CONTEMPLAZIONE DELLA NATURA

PARTE SETTIMA.

DELL' ECONOMIA ANIMALE.

CAPITOLO PRIMO.

I Nervi. Gli Spiriti animali.

I *nervi*, che dal cervello si stendono a tutte le parti, formano molte *divisioni* principali più, o meno numerose, ovvero più, o meno estese (1). Ogni divi-

(1) Di tutte le parti del corpo umano i nervi sono quelli, la cui conoscenza più interessa il filosofo. Essi sono, per così dire, l'intermezzo che unisce l'anima al corpo, e per cui ella agisce sulle diverse parti del medesimo suo corpo. Ma precisamente perchè i nervi più dappresso appartengono all'anima, la loro struttura sembra più profondamente nascosta, e tutto ciò che può scoprirci la più fina notomia, si riduce a ben poca cosa. Sappiamo solo, che i nervi sono cordoni bianchicci, formati da diversi fascettini di sottili fila rette e parallele, legate insieme da un tessuto cellulare, e che compongono ciò che chiamasi la sostanza polposa o midollare del nervo.

Le divisioni de' nervi sono le diverse paia, cui medianti si distribuiscono a tutte le parti. Si contano comunemente dieci paia di nervi, che partono immediatamente dal cervel-

visione si porta alla parte destinatale dalla Natura, la cui struttura corrisponde alle funzioni che deve esercitare, o al sentimento che i nervi di tal divisione debbono cagionarvi. Il tatto, la vista, l'udito, il gusto, l'odorato, sono cinque generi di sensazioni, che hanno sotto di se un numero di specie quasi infinito. La commozione prodotta nei nervi dalla mediata, o immediata impressione degli oggetti, fa nascere questi diversi generi di sensazioni che possono tutti ridursi al *tatto*, di cui a parlar propriamente non sono che modificazioni. Sono dunque gli organi dei sensi gli strumenti di tali modificazioni; e il numero, l'estensione, e la finezza dei *sensi* costituiscono il grado di perfezione animale.

I nervi, che imitar sembrano le corde d'uno strumento musicale, non sono tesi come queste. V' ha animali che dotati sono d'un sentimento squisito, e null'altro sono che una gelatina addensata, e come dunque ammettere corde elastiche in tal gelatina? Il fe-

---

vello, e trenta che partono dalla midolla spinale. Ma il numero e la maniera di queste distribuzioni variano molto nelle diverse classi di animali. Ne abbiam veduti qui sopra molti esempj negli animali degli ordini inferiori. (Parte III nelle Note).

I filetti nervei sono sì prodigiosamente sottili, che i migliori microscopj non ci darebbero bastante aiuto per decidere se sieno cavi, o solidi. Ma vi sono considerazioni fortissime, che persuadono esser essi realmente cavi, e destinati a trasmettere un fluido estremamente sottile ed attivo, che ha ricevuto il nome di fluido nerveo.

I nervi sono vestiti d'un doppio invoglio, che non è se non un prolungamento delle due meningi, ovvero de' due integumenti che coprono il cervello. Ma i nervi spoglianfi dell'invoglio alla loro estremità, e si terminano per una specie di polpa. Quelli ch'entrano nella composizione degli organi de' sensi, sono interamente nudi, il che era necessario per dar loro un maggior grado di sensibilità, o di delicatezza.

feto, sebben tuttavia gelatinoso, regge di già le sue membra. E quale non è la maravigliosa celerità, con cui le impressioni degli oggetti si comunicano all'anima! Quale non è quella con cui le membra ubbidiscono alla volontà! Per la qual cosa noi siamo astretti a supporre nei nervi un fluido sottilissimo, elasticissimo, i movimenti del quale, analoghi a quei della luce o del fluido elettrico, producono tutti i fenomeni della vita; e gli *Spiriti animali* sono un tal fluido, che il cervello estragge e prepara, e che continuamente trasmette ai nervi, e mediante i nervi, á tutte le parti che nutre, muove ed anima (2).

CA-

---

(2) Il cervello, principe de' nervi, non ci è guari più cognito de' nervi stessi: esso è un vero laberinto, in cui l'anatomico si perde, tostochè tenta inoltrarvisi un po' profondamente: ivi trovansi anzi in gran numero pezzi riguardevolissimi, il cui uso assolutamente ignorasi, ed intorno a' quali non si posson formare che congetture più, o meno incerte.

Due sostanze assai distinte compongono la massa del cervello, la sostanza corticale o cenericcia, e la sostanza midollare da tutti conosciuta sotto il preciso nome di *cervello*. La sostanza corticale situata esteriormente, e che copre a guisa di corteccia la sostanza midollare, è un mirabile complesso d'una innumerevole moltitudine di vasi sanguigni sottilissimi, e che le sole iniezioni possono rendere ben sensibili. Le minute arterie, che si diramano all'infinito in questa sostanza, vanno continuamente degradandosi, e finalmente degenerano in vasi bianchi, trasparenti, ed aventi del cristallino, che vengono a formar la sostanza midollare, tutta composta di tubetti più bianchi e più delicati ancora, e ne' quali non può penetrare alcuna iniezione. Questi tubetti infinitamente piccoli si aggruppano in certa maniera per formare i nervi, che però non sono se non un prolungamento della sostanza midollare.

Alla base, ovvero alla parte posteriore del cranio è un' altra sostanza della stessa natura, che chiamasi la *midolla allungata*, e che non è punto vestita della sostanza corticale. La sostanza midollare si prolunga nella spina del dorso, ed ivi prende il nome di *midolla spinale*. Ivi essa trovasi ac-

CAPITOLO II.

I Muſcoli.

A nulla ſervirebbe che l' animale ricevuto aveſſe dei ſenſi, mercè i quali diſtingue le coſe favorevoli dal-

---

compagnata da una ſoſtanza corticale o cenericcia; ma che in luogo di coprirla, eſſa anzi viene ad eſſerne coperta.

Le due ſoſtanze del cervello e della midolla ſpinale non formano adunque propriamente, che una ſola ſoſtanza; ma che cangia d'aſpetto a motivo della degradazione de' vaſi che la compongono. Almeno non ſi può dubitare che l'accreſcimento delle due ſoſtanze non ſia ſimultaneo, e che i loro vaſi non ſiano continui.

Queſto ſorprendente apparecchio di piccole arterie e di tubetti, che preſentato viene dalla ſoſtanza del cervello, e che l'occhio penetrante dell'anatomico, armato de' migliori vetri, non vede guari che in barlume, indica baſtantemente che ſiffatto viſcere è un vero organo ſecretorio, deſtinato a preparare ed a filtrare un ſucco importantiſſimo. Non ſe ne dubita più, ſe riflettaſi al numero e alla grandezza delle arterie che vi concorrono, e che vi portano la ſeſta parte incirca di tutta la maſſa del ſangue. Finalmente dileguanſi affatto tutt'i dubbj, quando vienſi a comprendere che la ſtruttura del cervello è preciſamente la ſteſſa che quella di diverſi organi già riconoſciuti per ſecretorj.

Cotal fluido prezioſo, a preparare e filtrare il quale è deſtinato il cervello, è il ſucco nerveo, le cui funzioni ſono sì varie, sì eſteſe e di così alta importanza. Eſſo vien eſtratto dalla maſſa del ſangue medianti le piccole arterie della ſoſtanza corticale, che nelle ultime loro diramazioni non ammettono più globi roſſi, e non laſciano paſſare ſe non un ſucco traſparente e criſtallino, che ſi crede avere ſcoperto col microſcopio, e che certamente riceve nuove preparazioni ne' tubetti della ſoſtanza midollare. Lavorato in tal guiſa da milioni, o piuttoſto da migliaia di milioni di colatoi ſempre più ſottili, ne' quali è forzato ſcorrere, eſſo diviene fluido nerveo, ed appunto ſotto queſt'ultima forma s'inſinua ne' nervi, e comunica a tutte le parti il moto, il ſentimento e la vita.

Non

dalle nocive, se far non potesse alcun moto per conseguir le une, e scansar le altre. E però è stato dotato

---

Non sempre esso è ugualmente abbondante nei nervi, nè sempre vi si move con eguale celerità. Ma sottomesso all'azione della volontà, ed a quella di alcune altre cause puramente meccaniche, scorre in maggiore, o minor copia, e con più, o meno celerità nelle diverse parti, e specialmente ne' muscoli, di cui opera tutt'i movimenti.

Due sorte di vasi sanguigni si diramano nella sostanza corticale, piccole arterie, e piccole vene: e se è provato che le arteriette formano continuazione co'tubetti, ossieno filetti della sostanza midollare, ed in conseguenza con que'de' nervi; non vi sarebb'egli fondamento d'inferirne, che trovinsi parimente nei nervi altri tubetti o filetti, i quali sieno continui colle venette della sostanza corticale, e riportino indietro il residuo del fluido nerveo per farlo rientrar di nuovo nel giro della circolazione. Avrebbonvi per tal guisa, nei nervi, vasi di due generi; altri cioè analoghi alle arterie, che porterebbero il fluido nerveo a tutte le parti; ed altri analoghi alle vene che riporterebbero tale fluido al cervello. Quest'opinione adottata da'celebri anatomici, ha molta verisimiglianza, e somministra il modo di spiegar felicemente varj fenomeni della vita.

Ma questo fluido singolare, questo valevole agente, che regna, come uno spirito invisibile, nel mondo organico, e ne fa muovere tutte le molle, sfugge tutte le ricerche del fisiologista avido di conoscerlo. Il numero e la diversità delle ipotesi, che sonosi immaginate per render ragione della sua natura e de'suoi effetti, provano abbastanza, quanto siaci tuttavia ignoto. I fisiologisti, che il credono analogo all'etere, o al fluido elettrico, si fondano sopra fatti che sembran loro molto favorevoli. Non avrà obliato il mio lettore le curiose sperienze tentate in questi ultimi tempi sulla torpedine e sull'anguilla del Surinam, e che sembrano tutte deporre in favore della natura elettrica del fluido nerveo (Parte V, Cap. XIII nelle Note). Tutt'i fenomeni dell'animalità concorrono almeno a stabilire che questo fluido è uno de' più sottili e de' più attivi che sianci noti.

Per altro i fisiologisti, i quali avevano creduto che le sottili fila nervee fossero solide, avevano ceduto alle ingannevoli apparenze. Essi volevano inoltre far oscillare i nervi

A 4 per

tato di organi, che gli procaccino tale facoltà; e questi organi sono i *muscoli* che, mediante la dilatazione e la contrazione, l'accorciamento e l'allugamento delle fibre e delle vescichette che il compongono, comunicano a tutte le parti i movimenti e le azioni necessarie ai bisogni dell'animale (1). L'esperienza c'insegna che i nervi concorrono all'azione dei muscoli: gli spiriti che vi si diffondono, s'insinuano in tutte le vescichette, le dilatano, e in tal modo mettono l'organo in azione (2).

Una

---

per render ragione delle sensazioni; ed i nervi non possono oscillare, poichè sono molli, e niente elastici. Troncandosi un nervo, non si ritira punto. Il fluido invisibile, che i nervi rinchiudono, è desso che trovasi dotato di quell'elasticità che loro attribuivasi, e d'una maggiore ancora.

(1) Le vescichette, che io qui ammetteva ne' muscoli, sono una mera supposizione ammessa da alcuni fisiologisti per ispiegare l'azione de' muscoli. L'osservazione anatomica non accordasi con una tal supposizione. Tutte le fibre del corpo animale sono cilindriche, ed il microscopio in esse non mostra vescichette di sorta veruna. Fibre carnose, lunghe, delicate, mediocremente elastiche, quasi sempre paralelle, e vestite d'un tessuto cellulare, sono gli elementi del muscolo. Queste fibre sono radunate per fascetti, che compongono essi medesimi altri mazzetti più, o meno considerabili, involti similmente in un tessuto cellulare, e separati per mezzo di legami membranosi.

Il *ventre*, ovvero il mezzo del muscolo è un po' gonfio: ivi i mazzetti fibrosi sono meno serrati; ed all'incontro lo sono molto alle estremità, ed ivi prendono assai fermezza e consistenza. Cotali estremità portano il nome di *tendini*. Questi si attaccano da una parte ad un punto fisso, ovvero ad un osso, e dall'altra alla parte che ha da moversi.

Nell'azione il muscolo si contrae o si accorcia, e i tendini si approssimano al ventre. Nel riposo poi si rallenta. Raccorciandosi, fa cambiar di sito la parte che deve movere.

Ne' muscoli s'insinuano e si diramano arterie, vene, vasi linfatici, e nervi. Il sangue recatovi dall'arteria li tinge di rosso, e s'imbianchiscono mediante la macerazione.

(2) La causa del moto muscolare resta tuttavia sepolta in una profonda notte, ma probabilmente vi penetrerà alla fine

un

Una proprietà della fibra mufcolare, i cui effetti fono tra loro diverfi di tante maniere, e la cui cagione ci rimarrà probabilmente lungo tempo nafcofa, fi è quella, in virtù della quale fi contrae da fe fteffa, toccata che fia da qualunque corpo o folido, o liquido; e tale proprietà detta viene *irritabilità*. Quindi avviene che alcune parti del corpo dell'animale feguitano a muoverfi, dopo di effere ftate feparate dal loro tutto, e che il cuore ftrappato dal petto continua le fue battute con forprefa dell'offervatore, e che ceffano allora quando nulla rimane più di fangue nella fua cavità (3).

CA-

---

un qualche raggio di luce, non diffimile da quella ch'è di già penetrata a diradare altre tenebre non meno denfe. Una fola cofa è ben provata in tale materia, vale a dire, che legando il nervo, fofpendefi l'azione del mufcolo. Ora è affai evidente che la legatura non può fofpendere una tal azione, che intercettando il corfo d'un fluido che dal nervo venga trameffo al mufcolo. L'azione adunque del mufcolo dipende da quella del fluido. Ma come mai il fluido mette il mufcolo in azione? Qui è dove la fifiologia nulla per anche ci fa comprendere.

La prodigiofa forza de' mufcoli [a], fpecialmente ne' maniaci, e la loro difpofizione contraria a ciò che richiederebbero le leggi della meccanica, ma che efcludono le belle proporzioni del corpo umano, porterebbero a prefumere che il forprendente effetto di quefti organi motori dipenda principalmente dalla prodigiofa celerità, di cui è fufcettibile il fucco nerveo.

Regna dovunque tra le forze mufcolari un ammirabile equilibrio. L'azione di ciafcun mufcolo è bilanciata da quella d'un altro mufcolo, che chiamafi *antagonifta*, o pure dalla propria reazione del mufcolo fteffo, o da un pefo oppofto, ec. Dalla maeftrevol combinazione, e dal bilanciamento di quefte differenti potenze rifultano l'attitudine e i movimenti diverfi del corpo umano, non meno che la fleffione e l'eftenfione delle fue membra.

(3) Dell'*irritabilità* ne tratto diftintamente in altro luogo di queft'opera, onde tralafcio di qui parlarne.

CAPITOLO III.

Gli Organi della nutrizione.

Dalla parte che dà l'ingresso agli alimenti, fino a quella che ne lascia uscire il residuo più grossolano, stendesi un continuato canale, figurato e ripiegato differentemente in differenti siti di sua lunghezza. Vi si distinguono tre parti principali, l' *esofago*, lo *stomaco* e gl' *intestini*. Tutte queste parti vengono formate da diverse membrane, locate le une sopra le altre, e composte elleno stesse di fibre differentemente intrecciate. I muscoli, di che sono guernite una, o più di queste membrane, imprimono all' organo varj moti; e il principale, chiamato peristaltico, o di ondulazione, trita gli alimenti, e li caccia di luogo in luogo. In altre membrane riscontransi dei tubetti che mandan fuori un succo dissolvente, proprio ad accrescere l' efficacia di tale triturazione (1).

L' *eso-*

(1) Quest' azione dello stomaco, per mezzo della quale esso trasforma gli alimenti in una specie di poltiglia grigiastra, è quella che chiamasi la *digestione*, o piuttosto la prima digestione, per distinguerla dalla seconda che lavorasi negl' intestini.

I fisiologisti avevano disputato molto intorno la maniera, onde formasi la prima digestione; pretendevano gli uni, che ciò avvenisse per via di triturazione: altri per dissoluzione; altri per entrambe unitamente. Sarebbe stato meglio impiegare, nel far esperienze, il tempo che perdevasi a disputare. Due grandi osservatori aveano aperta nell' ultimo secolo la sola strada che poteva condurre alla decisione della quistione. *Redi* e *Borelli*, avendo pensato a far ingoiare a' polli d' india, ed alle anatre alcune pallottole di vetro, videro con istupore, che queste in poco tempo restavano polverizzate dall' azione dello stomaco. Ma era destinato l' illustre *Reaumue* a spingere assai più oltre questa curiosa sperienza, da cui gliene sono risultare verità anche molto più interessanti. Eccone un lieve compendio.

Tra

L' *esofago* riceve il cibo ancor grossolano, e lo trasmette allo *stomaco* che lo prepara; entra dipoi negl'

Tra gli augelli, alcuni hanno lo stomaco carnoso, compatto, talvolta calloso: altri hanno uno stomaco sottile, o meramente membranoso, in forma di borsa, e più ampio che quello de' primi: altri finalmente lo hanno in certa maniera doppio, o composto di due parti distinte, l'una membranosa denominata il *gozzo*; l'altra compatta e muscolare, chiamata il *ventriglio*.

I polli d'india sono nel novero degli uccelli provveduti di ventriglio. Avendo l'accademico francese fatti ingoiare ad alcuni uccelli questa specie di tubi di vetro lunghi cinque linee sopra quattro di diametro, cotali tubi in termine di 24 ore furono divisi, mediante l'azione del ventriglio, in due metà per il lungo.

A questi tubi di vetro l'ingegnoso fisico succeder ne fece altri di latta lunghi sette linee sopra un po' meno di due linee di diametro. Erano chiusi alle due estremità con due piastre a saldatura, d'una linea e mezza di grossezza. Fece ingoiare in una sola volta fino a sei di questi tubi a' suoi polli d'india. A capo di 24 ore alcuni d'essi tubi mostravano a ciascun lato una scanalatura che divideva il tubo in due parti eguali per il lungo: altri tubi erano più, o meno schiacciati: in altri finalmente le piastre eransi o incassate entro il tubo, o spinte all'infuori. Ecco effetti certamente ben osservabili dell'azione d'un organo, che non pertanto non è che carnoso. Ma bisognava valutare la forza di tale organo, ed il mezzo erane ben facile. L'osservatore pose alcuni tubi somiglianti a' predetti tra le due morse d'una tanaglia, ed avendo successivamente caricata una d'esse morse con varj pesi, non vi volle meno di 437 $\frac{1}{2}$ libbre di peso per produrre in essi tubi effetti simili ai prodotti dallo stomaco dell'uccello. Equivale adunque la forza di questo stomaco ad un peso di libbre 437 $\frac{1}{2}$.

Simili risultanze militavano assai gagliardamente a favore della triturazione. Ma il saggio fisico volle assicurarsi ancora se la dissoluzione avesse qualche parte nella digestione dell'uccello. Per giugnere all'intento, rinchiuse in alcuni tubi di latta più grossi de' precedenti, ed aperti alle estremità, alcuni grani d'orzo, parte crudi, parte cotti, altri spogliati della corteccia; ed essendo questi restati uno, o due giorni nello stomaco, i grani d'orzo non divennero punto gon-

negl' *inteſtini*, dove riſente nuove preparazioni, e di là paſſa ſotto forma di fluido dentro a vaſetti molto

---

gonfj. Praticata la ſteſſa ſperienza colla carne, ne riſultarono ſoſtanzialmente i medeſimi effetti: la carne non ſi vide ſenſibilmente alterata, e neppur dava odore di digeſtione.

Credè l'oſſervatore d'eſſere in diritto di tirare da queſte ſperienze una concluſione generale; cioè che negli uccelli provveduti di ventriglio la digeſtione ſi faccia principalmente per triturazione. Quindi il ventriglio è una ſpecie di mola, o macina. E' nota altresì una ſpecie di piccione dell' India, il cui ventriglio contiene delle vere mole. Nondimeno l'abile naturaliſta ſempre riſervato ne' ſuoi giudizj, non negava che non poſſa il ventriglio fornire un ſugo atto ad accreſcere l'effetto della triturazione, il che veniva indicato abbaſtanza dall'ammollirſi degli alimenti entro i predetti tubi.

Il ventriglio è quaſi tutto muſcoloſo, e già abbiamo ammirata la forza di un tale muſcolo. Offre eſſo però altri prodigi aſſai più grandi, che non tarderò a riferire. Stomachi delicati e meramente membranoſi non potrebbero operare alla foggia del ventriglio, e ben ſi comprende eſſer meſtieri che in eſſi la digeſtione facciaſi per un'altra via. Ma toccava alla Natura ſteſſa il farci conoſcere queſta via, e *Reaumur* è ſtato in queſto di lei fedele interprete.

Gli uccelli da preda ſono della claſſe degli uccelli che hanno lo ſtomaco meramente membranoſo. Con facilità rigettan eſſi per il becco ciò che non poſſono digerire, e queſto ſteſſo ſerviva a renderli ancora più atti alle ſperienze che meditava il naturaliſta. Furon da eſſo introdotti nello ſtomaco di varj arbuzzaghi alcuni tubi di latta, lunghi da dieci linee, e larghi ſette in circa, pieni di carne da macello. Rigettati in capo a 24 ore, la carne in eſſi contenuta apparve diſciolta, o ridotta in una paſta grigiaſtra, untuoſa, e ſenza odore. Dopo 45 ore la corruzione del cibo fu più perfetta, la paſta più ſminuzzata, più imbianchita, e ſempre ſenza odore. Eſſendoſi ſoſtituite alla carne di beccheria le oſſa di giovani piccioni, nello ſpazio di 24 ore trovaronſi ridotte in gelatina. Le oſſa di bue duriſſime, affatto ſpogliate di carne e di midollo, del peſo di 40 grani, perderono in 24 ore 18 grani, e furono interamente diſciolte in tre giorni; ed allora non peſavano più di quattro grani. Sottopoſti allo ſteſſo ſperimento ſemi e frutta, non provarono alcu-

to ſottili, che lo conducono a quelli della *circolazione*, dove prende il nome di *ſangue*. Nel tempo che
la

---

cuna ſenſibile alterazione, e ſolamente furono un poco ammolliti. Gli uccelli da preda non erano ſtati deſtinati a vivere di grani e di frutta.

S'opera dunque nell' uccello da preda la digeſtione per mezzo d'un ſucco diſſolvente, e queſto ſucco non ha preſa che ſulle materie animali. Eſſo è abbondantiſſimo: rinchiuſe ne' tubi piccole ſpugne del peſo di 13 grani, ne peſavano 63 quando i tubi furono rigettati dall'uccello.

Sperienze così adattate a fiſſare le noſtre idee intorno la maniera con cui ſi opera la prima digeſtione, dovevano certamente eccitar molto l'attenzione de' fiſiologiſti, ed impegnarli a ripeterle e variarle. Ciò non oſtante dopo l'illuſtre *Reaumur* non vi è ſtato che un ſolo oſſervatore, il quale abbia di nuovo maneggiato a dovere queſt'intereſſante ſoggetto. Ma il nominare un tale oſſervatore è un annunciare di già, che queſto ſoggetto è divenuto quaſi tutto nuovo tra le ſue mani. Parlo del ſig. *Spallanzani*, il cui nome hanno reſo sì celebre le lumache e le ſalamandre, e ch'è ben degno di tutta la celebrità per le grandi verità, onde ha arricchita la Storia naturale. Ad un oſſervatore unicamente di queſto rango appartenevaſi l'uguagliare *Reaumur*, ed anzi l'innoltrarſi più di lui in tal carriera troppo poco frequentata, ove queſti avea avanzati sì gran paſſi. Le profonde ricerche dell'abile oſſervatore di Reggio in Lombardia (*) compariranno ben preſto alla luce; ed io poſſo predire con franchezza, ch'eſſe verran riguardate da tutti gl'intendenti, come uno de' più perfetti modelli dell'arte di oſſervare e ſperimentare. Dalla di lui amicizia riconoſco il compendio che qui appreſſo offro al mio lettore. Come *Reaumur*, colloca egli pure gli ſtomachi degli augelli ſotto
tre

(*) Nota del preſente Traduttore. *Siami permeſſo il far plauſo all'oneſta ingenuità, con cui l'illuſtre ſig.* Bonnet, *da quel grande letterato ch' è, fa giuſtizia all' abilità dell' infaticabile e dotto ſig. ab.* Spallanzani, *di cui ho l'onore d'eſſere compatriota, e d'eſſere ſtato condiſcepolo nello ſtudio dell' Algebra, così foſſi ſtato da tanto da potere e ſaper ſeguire le glorioſe di lui orme.*

a parte più dilicata degli alimenti riceve tutte queste preparazioni; la più grossolana viene evacuata per

---

tre classi generali; i *musculosi* cioè, i *membranosi*, e quelli che possono chiamarsi *mezzani*; perchè sembrano tenere il luogo di mezzo tra i membranosi e i muscolosi; onde le sue indagini hanno abbracciato egualmente queste tre sorte di stomachi.

Ha egli ripetute dapprima tutte le sperienze de' suoi antecessori sugli stomachi muscolosi ossiano i ventrigli, ed ha veduto tutto ciò ch' essi avevano veduto, e molto di più ancora. Si è assicurato che gli stomachi di questa classe spuntano, rompono, e stritolano gli aghi d'acciaio, e le lancette profondamente piantate colla testa in picciole palle di piombo fattesi discendere nel ventriglio. Le pallottole stesse ne ricevon esse pure impronti più, o meno profondi. Che dich'io? Il granato, quella pietra sì dura, non è più al coperto dall'azione meccanica del ventriglio, la quale è assai efficace per rintuzzare a lungo andare gli angoli di tale pietra; e quel che si stenterà a credere, tutto ciò si opera dal ventriglio, sentachè le sue tonache ne soffrano la menoma escoriazione.

Pure, malgrado sì prodigiosi effetti della possanza del ventriglio, il sig. *Spallanzani* è ben lontano dal pensare col dotto accademico francese, che la digestione si operi principalmente per triturazione. Medianti altre sperienze ha egli appreso che qui, non altrimenti che altrove, la digestione dipende principalmente dai sughi dissolventi, che fornisce lo stomaco; e che la sua azione meccanica, la quale corrisponde a quella de' denti, non è che meramente preparatoria, e non ha per fine se non di dividere gli alimenti per renderli più penetrabili ai sughi che ne operano la vera digestione. Se l' accademico francese avesse inoltrato più lungi le ingegnose sue sperienze, se i suoi tubi fossero rimasti più lungo tempo ne' ventrigli, avrebbe incontrato le medesime risultanze che l' accademico italiano, ed avrebbe riconosciuto al par di lui, che questa gran potenza muscolare, di cui sono dotati, non è punto il vero agente della digestione. Suppone essa una vera dissoluzione, ed il muscolo non fa che operare una meccanica separazione.

Non ha più bisogno il mio lettore, che gli dica come si fa la digestione negli stomachi membranosi e ne' mezzani; abbastanza ei vede ch' essa deve dipendere quasi interamente dai

per diverſe ſtrade. Ora l'animale la eſpelle in forma di *ſedimento* più, o men denſo; ed ora ridotta in un ſot-

---

dai ſughi diſſolventi, che vengono feltrati da queſti ſtomachi. Ma non indovinerà egli ciò che l'ardente brama di acquiſtar cognizioni ha fatto intraprendere al paziente e zelante oſſervatore; egli ha fatte ſopra ſe medeſimo le ſperienze che aveva sì ben eſeguite ſugli animali. Dopo avere ingoiati piccioli tubetti, ne' quali avea rinchiuſe diverſe materie di cibi, ſi è procurato de' vomiti che l'hanno meſſo a portata di giudicare delle alterazioni che queſte materie avevano ſofferte nel ſuo ſtomaco.

Da queſta lunga ſerie di ſperienze variate quaſi all'infinito n'è derivata una riſultanza generale, che decide pienamente la quiſtione, la quale teneva diviſi i fiſiologiſti, cioè, che queſt'ammirabile operazione, da noi chiamata *digeſtione*, dipende eſſenzialmente in tutti gli animali dall'azione dei ſughi *gaſtrici*.

L'oſſervatore ha fatto ancor di più: ha confermato queſta riſultanza con eſperimenti d'un altro genere: è arrivato ad operare entro vaſi varie digeſtioni *artificiali* coll'aiuto dei ſughi gaſtrici, che aveva eſtratti da diverſi ſtomaci, ed anche dal ſuo proprio. Reſta dunque ben dimoſtrato in oggi, che la digeſtione è una ſpecie di operazione chimica, e che i ſughi ſono veri *meſtrui*. Ve n'ha de' sì potenti, che diſciolgono le oſſa, ed anche lo ſmalto de' denti incomparabilmente più duro di qualunque oſſo.

Queſto ſugo diſſolvente, che abbonda ſempre più, o meno nello ſtomaco, può agir anche dopo la morte dell'animale. Il noſtro infaticabile naturaliſta ſe n'è convinto colle più deciſive ſperienze.

Ma un'altra ſcoperta non men nuova, che importante, la quale noi dobbiamo alle di lui profonde ricerche ſulla digeſtione, ſi è quella della natura *anti-ſettica* de' ſughi gaſtrici. Verſati ſulla carne corrotta, la ſpogliano della ſua qualità fetida. Eſſi operano il medeſimo effetto entro lo ſtomaco; e non ſe ne ſaprà dubitare, ſe aggiungo che l'inventore non ſi è limitato ad aſſicurarſene ſu varj animali, ma che ſe n'è ancora accertato ſopra di ſe ſteſſo [*b*].

Egli è ſoprattutto nelle ſoſtanze vegetabili e nelle ſoſtanze animali, che riſieggono le materie alimentari; ma tutto non è ugualmente alimentare in queſte ſoſtanze. Ciò che lo è più, ſi è la parte mucoſa o gelatinoſa, la cui quantità

ſottile liquore portata viene alla ſuperficie della pel-
le da un numero infinito di vaſi ſottiliſſimi, avanti
le

---

tà varia ſecondo la natura delle ſoſtanze. La parte cretoſa
delle oſſa non ſi digeriſce nello ſtomaco del cane, e però
ſi trova ne' ſuoi eſcrementi. Lo ſtomaco del cane non dige-
riſce propriamente che il ſolo parenchima, o la parte ani-
male dell'oſſo; ed è queſto parenchima appunto, che con-
tiene la mucoſità. Ma ſonovi particelle di più altri generi,
che ſi uniſcono aſſieme colle materie alimentari, e contri-
buiſcono più, o meno alla perfezione del chilo, e conſe-
guentemente a quella degli umori che ne ſono eſtratti.

Eccederei di molto i limiti che mi ſono preſcritto in que-
ſte note, ſe qui voleſſi formare il quadro delle varietà che
ci offrono gli organi digeſtivi negli animali delle tanto di-
verſe claſſi, dall'uomo ſino al polipo. Mi contenterò di far
oſſervare in generale, che queſti organi ſono ſempre mara-
viglioſamente ben aſſortiti al genere di vita di ciaſcuna ſpe-
cie, o alla qualità ed alla quantità de' cibi, di cui eſſa ſi nu-
tre. Quindi gli erbivori hanno lo ſtomaco più ampio e
gl'inteſtini più lunghi, che non i carnivori; poichè l'erba
men ſuccoſa della carne dev'eſſer preſa in maggior quantità
per fornire il chilo neceſſario al creſcere ed al mantenimen-
to dell'animale. Si ſa che gli organi digeſtivi ſono aſſai mol-
tiplicati ne' ruminanti: noti ſono i loro quattro ſtomachi:
nell'ultimo principalmente ſi compie la prima digeſtione; il
primo, che ſiegue immediatamente l'eſofago, è ſpecialmen-
te appropriato alla ruminazione; nè meno adattata a queſta
conſiderevole operazione è la ſtruttura dell'eſofago. Lo ſto-
maco degli uccelli da preda ha delle relazioni con quello
dell'uomo; ma i ſughi gaſtrici, di cui abbonda, ſono più
attivi. Abbiamo contemplati i prodigi del ventriglio degli
uccelli granivori del genere de' gallinacei; ma non voglio pe-
rò laſciar credere che tale sì poſſente muſcolo ſi trovi uni-
camente in queſti augelli; quelli pure che non vivono ſe non
d'inſetti alati, o ſtriſcianti, come la rondinella ed il becca-
nino, hanno anch'eſſi un vero ventriglio. Trovaſi queſto al-
tresì in varj peſci, e tra gli altri nella razza, nell'aſello, ec.
Ma ne' peſci offronci gli organi digeſtivi tali particolarità,
che non trovanſi negli animali delle altre claſſi: intendo par-
lare ſoprattutto di quelle ſingolari appendici vermiformi, che
accompagnano il ventricolo, e feltrano una copioſa mucoſità,
che credeſi ſgorgare nel ventricolo per ivi perfezionare la di-
ge-

le boccucce eſteriori, talora sì piccole, che un granello di arena ne potrebbe coprir più migliaia (2).

Al-

---

geſtione. Finalmente abbiam veduto altrove (Parte III, Cap. XV), che il polipo è in certa guiſa tutto ſtomaco: eſſo non è da una all'altra eſtremità che un piccol budello quaſi traſparente, in cui i cibi vengono agitati e ſeparati ſotto gli occhi ſteſſi dell'oſſervatore. I ſughi nutritivi paſſano indi in una moltitudine di piccioli granellini diſſeminati per tutto il corpo del polipo, e che ſono eſſi medeſimi altrettanti piccioli organi digeſtivi, giacchè veggonſi venir tinti del colore de' cibi.

Per altro la noſtra diſtribuzione degli animali in carnivori, ec., non è di maggior ſoſtanza nell'andamento della Natura, di quello ſiano tutte le noſtre diſtribuzioni metodiche. Non ha la Natura tirate linee d'impreteribile ſeparazione; e però non riconoſce eſſa queſte diviſioni ſcientifiche, e ſpeſſo contraddice alle medeſime; dando veri ventrigli a diverſi uccelli carnivori, abbaſtanza ci fa comprendere aver eſſa voluto che al biſogno poſſano divenire granivori. La medeſima ha pure fatti degli animali *omnivori*: l'uomo, il cane, la gallina, ec., ſono di cotal novero.

(2) Centoventicinquemila, ſecondo *Leuwvenoeck*. Si ſa che gl'infinitamente piccioli della creazione erano i ſuoi favoriti; ma ſi ſa ancora eſſervi delle ragioni di diffidare talvolta de' ſuoi calcoli ſpaventevoli. Mancaci un buon eſame critico delle opere di queſto penetrante ed infaticabile indagatore delle meraviglie della Natura.

Eraſi ben lungi dal ſoſpettare al principio dell'ultimo ſecolo, che noi perdiamo ciaſcun giorno una conſiderevole quantità di noſtra ſoſtanza per una via inviſibile. *Santorio* profeſſore di Padova, le cui lunghe e curioſe ſperienze ſulla traſpirazione hanno immortalato il ſuo nome, ha reſo manifeſto agli eruditi, che quanto ſcappa fuori del noſtro corpo per queſta ſorta di evacuazione nello ſpazio di 24 ore, e nella mezzana età, ſta alle altre evacuazioni in ragione di cinque a tre. Facilmente comprendeſi che il clima, il genere di vita, il temperamento, la qualità de' nutrimenti, le affezioni dell'animo, e molt'altre cauſe particolari fanno variare più, o meno queſta proporzione. Comprendeſi ancora dalla quantità sì conſiderabile di queſta evacuazione, quanto eſſa poſſa influire alla ſalute, ſecondo che aumenta, o diminuiſce in troppo grande proporzione.

Altri vaſi poi, comunicanti eſſi pure alla ſuperficie della pelle, ſucciano i vapori e l' eſalazioni nuotanti nell' aria, e le conducono al ſangue (3).

CA-

La pelle è l' organo di queſta inſenſibile traſpirazione, come lo è di quella ſenſibil traſpirazione talvolta sì abbondante, conoſciuta ſotto il nome di *ſudore*. I ſottiliſſimi vaſi, che portano alla pelle la materia ſottile più, o meno acre, che ſcappa fuori per queſta doppia ſtrada, non attraverſano già l' epidermide, com' eraſi creduto; ma verſano la materia ſotto la ſteſſa epidermide, attraverſo della quale eſſa dipoi traſuda, non altrimenti che l' acqua, o il mercurio attraverſano un cuoio. E' provatiſſimo in oggi, che l' epidermide, quella cuticola analoga al corno, non è punto attaccata alla pelle per alcun vaſo, e che nè il miſcroſcopio, nè le iniezioni moſtrano in eſſa veruna apparenza di organizzazione. Il celebre *Meckel*, che molto ſtudio aveva fatto ſu queſta membrana, penſava perciò, ch' eſſa ſi rigeneraſſe mediante l' addenſamento della parte la più gelatinoſa della traſpirazione.

Cotal evacuazione, che ſcarica l' interno dalle materie nocive, o ſuperflue, ſi opera in tutta l' eſtenſione del regno organico, ma con varietà relative alla diverſità quaſi infinita delle ſpecie, e che ſarebbe impoſſibile indicar diſtintamente. Sonovi, per eſempio, piccioliſſimi animali, in cui la materia della traſpirazione veſte la forma d' una lanugine a guiſa di cotone, che ſta aderente alla pelle, e dà a queſti animali l' aria di piccioli barboncini. Aggiungo, non eſſer la pelle il ſolo organo della traſpirazione: queſta ſi eſeguiſce altresì per mezzo de' polmoni, ed in una proporzione aſſai conſiderevole. *Hales* ha provato che ſupponendo 1200 eſpirazioni per ciaſcun' ora, noi veniamo ad evacuare in un giorno col mezzo de' polmoni circa una libbra ed un terzo di vapori, o di eſalazioni.

(3) L' aumento di peſo dopo il bagno, e l' accreſcimento eceeſſivo delle urine in certe circoſtanze provano abbaſtanza l' eſiſtenza de' vaſi aſpiranti della pelle, che dimoſtrano ancora certi effetti de' topici oſſia *de' rimedj che applicanſi eſternamente*.

CAPITOLO IV.

Gli Organi della circolazione.

La *circolazione* è quel movimento perpetuo e regolato, per cui il ſangue da un punto interno portato viene alle eſtremità, e dalle eſtremità torna a un tal punto. La principal potenza della circolazione, il punto da dove ſi parte il ſangue, chiamaſi *cuore*. Egli ha due moti, uno di contrazione o di *ſiſtole*, per cui reſtrigneſi e caccia il ſangue rinchiuſo nella ſua cavità; l'altro di dilatazione, o di *diaſtole*, per cui ſi apre, e di nuovo riceve il ſangue. Partono dal cuore due generi di vaſi, cioè le *arterie* che conducono il ſangue alle eſtremità: le vene, che dalle eſtremità lo riconducono al cuore (1). Siccome il cuore, così le arterie hanno la loro ſiſtole e la loro diaſtole, e ſi dividono e ſuddividono, come pur fanno le vene, in una infinità di rami e ramuſcelli, che ſi fanno di minor diametro a miſura che ſi allontanano dalla loro origine.

Il moto perpetuo della circolazione previene la corruzione; e lo ſtravaſamento del fluido nutritivo lo perfeziona vieppiù, e lo diſpone inſenſibilmente ad aſſumere la natura dell' animale (2). Il feto anco

(1) Più detagliatamente tratto altrove della circolazione del ſangue nell'uomo. (Parte X, Cap. XXVII)

(2) Le oſſervazioni de' più moderni naturaliſti ci hanno fatto comprendere che la Natura può operare i medeſimi eſſenziali effetti per altri mezzi, che quello della circolazione. Anche coll'aiuto delle migliori lenti non ſi ſcopre alcun veſtigio di queſto movimento regolare degli animali nelle claſſi le più inferiori; ed il loro interno, comunque traſparente, non ci laſcia rilevare alcun organo relativo ad una circolazione propriamente tale. I polipi, ed una moltitudine di animaletti delle infuſioni ce ne forniſcono degli eſempj.

cora gelatinoso non ha il suo sangue simile a quello dell' adulto. Ne' primi tempi non è il sangue che una linfa bianchiccia; ma l'impulso del cuore, dilatando sempre più i vasi, fa che questi ricevano delle particole più eterogenee e più colorite, onde il sangue acquista una tinta gialliccia; e il color suo, facendosi sempre più carico, in fine diventa rosso (3).

CA-

---

(3) Se diasi il nome di *sangue* a qualunque liquore contenuto ne' vasi destinati a farlo circolare, molti insetti avranno il sangue non altrimenti che gli animali più perfetti, mentre abbiam già veduto quantità d' insetti dotati d'una vena maestra, che spinge da un luogo all'altro un liquore trasparente analogo al sangue (Parte III, Cap. XIX, Nota ultima). Ma comunemente restringesi il nome di *sangue* a non significar altro, che quel liquore rosso, il quale circola negli anfibj e negli animali delle classi superiori; e riguardo a ciò gli animali distinguonsi in animali *di sangue caldo*, ed animali *di sangue freddo*. Gli anfibj, come la rana, la salamandra, ec., ed i pesci a squama sono nella classe degli animali *di sangue freddo*.

Il sangue propriamente detto contiene tre distinte parti: la *sierosa*, la *mucosa*, e la *rossa*. La serosità è specificatamente più leggera delle altre. Questa separasi da se stessa nel freddo; ma si condensa medianti gli acidi minerali, e ad un calore che si avvicini a quello dall'acqua bollente. La sostanza mucosa, sempre congiunta alla parte rossa, si condensa all'aria libera, ma mantiene la fluidità mediante l'intervento del flogistico. Dessa è, che forma, per l'avvicinamento delle sue molecole, ciò che chiamasi la *crosta*, o la *cotica* del sangue, e che ne compone la più considerevol porzione. La sostanza rossa, come si sa, è tutta composta di molecole di questo colore, d'una figura più, o meno regolare e costante, al centro di ciascuna delle quali scopresi col microscopio un punto bruno ed opaco circondato da una materia colorante, ed esso medesimo deve il suo colore ad un principio terreo originalmente verdastro, che impregnandosi nel flogistico prende quella tinta rossa, onde vien colorita la massa del sangue. Tali molecole sono picciolissime. Alcuni osservatori, che hanno tentato di valutarle, ci assicurano che il diametro di una di queste molecole non è che la 3240 d'un pollice.

Era-

CAPITOLO V.

Gli Organi della respirazione.

L'aria è necessaria alla vita dell'animale, ossia che si rinfreschi il sangue, che dalla circolazione riscal-
de-

Erasi creduto generalmente, che queste molecole rosse fossero di figura esattamente sferica, e quindi erano state denominate *globetti rossi*. Ma un abile osservatore inglese, avendo impiegato in questa delicata ricerca l'attenzione e le cure che richiedeva, ha rettificato d'assai le nostre idee sopra un soggetto che credeasi già molto profondamente trattato dal *Leuvvenhoeck*, e che in certa guisa non era che toccato se non se alla sfuggita.

M. *Hervvson*, cioè l'osservatore di cui parlo, ha stese le sue ricerche dall'uomo fino a' più piccioli insetti, e dappertutto ha trovate queste molecole di figura regolare, ch'erano il principale oggetto del suo lavoro. Sono esse costantemente rosse in tutti gli animali che hanno un vero sangue; ma sono bianche in alcuni crostacei, e verdastre in diversi insetti, come il bruco e la cavalletta. Non sono punto sferiche, com'erasi divisato, ma anzi schiacciate a guisa di piccole monete, alle quali le paragona l'osservatore. Risulta ben chiaramente da tali curiose ricerche avere queste molecole una conformazione ch'è loro propria, e che non varia punto fintantochè circolano esse ne' vasi. Ciascuna molecola è una specie di vescichetta trasparente, il cui centro vien occupato da un corpicello opaco d'un rosso bruno. Nessuno s'immagina probabilmente che l'osservatore abbia potuto procurarsi la prova la più decisiva d'una tal configurazione in molecole di sì estrema piccolezza; pure egli ci fa sapere d'aver veduto distintissimamente la vescichetta aprirsi o crepare, e lasciarne fuggire il cordicello centrale. In altre sperienze ha osservati i lati diafani della vescichetta approssimarsi al corpicello centrale od opaco, ed applicarvisi.

Quando il sangue estratto dall'animale si corrompe, le molecole si scompongono, o si dividono in più frammenti, come accade alle parti carnose che imputridiscono. Certamente da un caso simile, o analogo sarà stato ingannato il *Leuvvenhoeck*, ond'erasi persuaso che ciascuna molecola fosse formata dall'unione di sei molecole subalterne.

 Avea

derebbesi troppo; ossia che triti le molecole, e così lo renda più fluido; o che dia in fine elasticità maggio-

---

Avea assicurato altresì quest' osservatore, che tali molecole non erano più grosse nella balena, che nel più picciolo animale. Anche in questo punto avea preso abbaglio. Le singolari molecole, di cui trattiamo, sono più piccole negli enormi cetacei, che nella rana, o nel gambero; e sono così grosse nel sorcio, come nel bue. Ne' pesci a squama sono un poco più piccole, che negli anfibj; sono più degradate negli augelli, e più ancora nell' uomo. Finalmente sonovi de' quadrupedi, che hanno le molecole molto più piccole di quelle dell' uomo. Quindi è ben dimostrato che le dimensioni delle molecole non sono niente affatto in proporzione alle dimensioni dell' animale. Ma si osserva una certa relazione tra la grossezza delle molecole e l' età del soggetto. Esse sono più grosse, a cagion d' esempio, nel pulcino il sesto giorno di covatura, che nella gallina. L' acqua comune scioglie le molecole, ed all' incontro le ammassa, ove sia impregnata di certi sali. Il contatto dell' aria esteriore influisce sulla loro figura, e la rende sferica.

Si sa che le gambe della rana sono trasparenti alla loro estremità, e che ivi si può osservar distintamente coll' aiuto de' vetri la circolazione del sangue. Non ha mancato il nostro fisiologista di profittare di questo vantaggio per osservare le molecole rosse, allorchè arrivano al biforcamento di due vasi, o pure s' infilano in vasi strettissimi. Aveva allora in vista di assicurarsi, se le molecole cangino di figura in queste diverse circostanze, e gli è sempre parso che la loro figura resti invariabile.

Erasi riguardata la parte rossa del sangue come la più oleosa ed infiammabile. La sua dissoluzione, facile a farsi nell' acqua, prova di già, che non è oleosa; e m. *Hervvson* assicura *che brucia semplicemente come il corno*: sono queste le sue proprie parole.

Come mai le molecole rosse del sangue acquistan esse quella forma regolare, che sembra esser loro propria? Esistevano esse forse di già sotto cotal forma nel chilo, ed anche negli alimenti; o pur la deggion esse a certe macine? E dove risiedon elleno queste macine? Sarebbe ciò mai ne' polmoni, organo principale della sanguificazione? A che servon elleno queste molecole nell' economia animale? Che cosa divengon esse finalmente? Non abbiam luogo a sperare che la fisio-

giore alle fibre; o veramente che a un tempo ſteſſo produca queſti tre effetti. Tutto ciò ſi eſeguiſce in grazia della *reſpirazione*, che ha due moti alternativi; l' uno d' *inſpirazione*, che dà l' ingreſſo all' aria dentro del corpo; l' altro di *eſpirazione*, che lo caccia fuori pieno dei vapori dell' animale (1).

I *polmoni* ſono il principale ſtrumento della reſpirazione. Tra le altre coſe, ſono formati dall' unione di vaſi cartilaginoſi ed elaſtici, che dopo d' eſſerſi diviſi e ſuddiviſi in un numero prodigioſo di ramuſcelli, mettono capo in differenti rami, che terminano eſſi pure in uno, o più tronchi comuni, chiamati *trachee*, che hanno l' apertura nell' eſteriore del corpo. Le ramificazioni dei vaſi *aerei* comunicano coi vaſi della circolazione, e gli accompagnano nel paſſar che fanno per il polmone (2).

CA-

---

fiſiologia riſolva sì preſto quiſtioni di tanta indagine, ma dubitar non dobbiamo che gli oſſervatori, i quali ſuccederanno nella ſerie delle età, non iſcuoprano qui molte coſe, onde ſpingere aſſai più in là i confini delle noſtre cognizioni ſull' arte profonda che la Natura impiega per operare la ſanguificazione, e queſt' aſſimilazione delle materie eſtranee, che le rende atte ad incorporarſi colla ſoſtanza animale.

(1) Molti problemi da riſolverſi offre al fiſiologiſta la reſpirazione. Siamo per anche aſſai poco riſchiarati intorno i principali ſuoi uſi: non ſappiamo preciſamente, qual funzione eſerciti l' aria ne' polmoni; egli è almeno molto probabile che rinfreſchi il ſangue, e lo coloriſca. Queſto coloramento ci viene provato da una preciſa ſperienza; ma queſta non ci prova che l' aria ſola ſia la cauſa efficiente del medeſimo coloramento. (Conſultiſi la penultima Nota del Cap. XI della Parte V). Almeno non può rivocarſi in dubbio, che la reſpirazione non iſcarichi l' interno dal flogiſtico ſovvrabbondante, la cui permanenza pervertirebbe gli umori: giacchè ſi fa ne' polmoni una gran traſpirazione. Ma immediatamente dopo eſſerſi ſcacciata fuori mediante l' eſpirazione l' aria carica d' eſalazioni nocive, l' inſpirazione introduce ne' polmoni una nuova aria, e con lei molti principj che influiſcono più, o meno ſulla ſanguificazione [c].

(2) Nell' uomo e negli animali degli ordini ſuperiori, il

 pol-

CAPITOLO VI.

Le Secrezioni.

Il ſangue è quel ricco teſoro, donde cava la Natura i diverſi materiali che impiega con sì gran magi-

---

polmone è partito in due lobi principali, che ſi dividono e ſuddividono eſſi pure in un gran numero d' altri lobi ſempre minori. La trachea arteria, che dalla laringe ſi ſtende ai polmoni, è un tubo ſempre aperto, formato d' una ſerie di anelli in gran parte cartilaginoſi, uniti per via di membrane. Queſto tubo ſi divide in due rami all' entrar che fa nel polmone. Sono queſti i *bronchi*, i quali a miſura che s' internano nel viſcere, e dividonſi e ſuddividonſi in un' infinità di rami, che a poco a poco vanno ſpogliandoſi della loro natura cartilaginoſa, finalmente divengono affatto membranoſi, e ſi terminano in veſcichette, le quali comunicano tutte le une colle altre. Gl' intervalli che laſciano tra di loro queſte veſcichette, vengono occupati da un teſſuto cellulare, e un' infinità di vaſi ſanguigni, e di picciole filamenta nervoſe è ſparſa in tutto il compleſſo.

Picciole glandole ſituate agli angoli delle diramazioni dei bronchi ſeparano dal ſangue una ſpecie di linfa, che ſerve ad umettare il viſcere.

Oſſervano i fiſiologiſti, che tutti gli animali, i quali reſpirano ed hanno due ventricoli al cuore, tengono il ſangue caldo. Quindi conchiudono che il polmone generi il calore del ſangue, mediante l' alternativa dilatazione e contrazione ne' ſuoi vaſi; ma queſta concluſione non ſembra ancora ſe non probabile.

Non hanno adunque gli animali più perfetti, ſe non un aſpera-arteria, che ſi ramifica all' infinito nel polmone. I peſci a ſquama hanno le *branchie*, che in eſſi fanno le veci di polmone (Parte III, Cap. XXV, Not. 3). Gl' inſetti ſituati più baſſo nella ſcala dell' animalità, non hanno nè veri polmoni, nè vere branchie; ma la maggior parte ſono provveduti di due trachee collocate lungheſſo i due lati del corpo, e che diſtribuiſcono de' rami a tutte le parti (Parte III, Cap. XIX, Not. 3). Alcuni inſetti, che ſi traſformano in moſche, preſentano ſotto queſt' ultima forma due ſpe-

gistero nel lavoro del suo maraviglioso edifizio. Il sangue, nell'allontanarsi dal cuore, incontra qua e là

---

specie di sacchi, che un grand' osservatore ha chiamati *polmonari*, e che occupano la parte superiore del ventre. Questi insetti hanno altresì delle trachee, come tant' altri.

Le piante che si approssimano tanto agl' insetti, hanno esse pure delle trachee sparse per tutto il loro interno, e queste rassomigliano sì fattamente a quelle degl' insetti, che scorgesi bene esser elleno state fatte sullo stesso modello, e per fini simili, o analoghi. Quindi le trachee sono un genere di vasi generalissimamente sparsi nel regno organico: e poichè una delle principali loro funzioni sembra esser quella d' introdurre l' aria atmosferica nell' interno della pianta e dell' animale; possiam inferirne che questa via sia nel novero di quelle, di cui servesi la Natura per operare negli esseri organizzati quelle maravigliose combinazioni degli elementi, sì feconde di grandi effetti. (Vedi Parte V, Cap. XVII, seconda Nota).

Non so terminare questa Nota sulla respirazione, senza dire una parola intorno la formazione della voce, che n' è una dipendenza. Ho dato un abbozzo dell' organo dell' udito (Parte V, Cap. XIV, ultima nota). Bisogna bene, che delinei altresì l' organo della voce, che gli è relativo, e che non presenta minori meraviglie agli occhi del contemplatore filosofo.

In fondo alla gola, ossia alla sommità della trachea e aspra arteria, trovasi una macchina molto composta, formata dall' accoppiamento di varj pezzi diversamente configurati, gli uni cartilaginosi, gli altri ligamentosi e tendinosi. Questa macchina è la laringe, ovvero il principal organo della voce. Nel mezzo evvi un' apertura in forma di becco d' una brocca da acqua, che chiamasi la *glottide*, e ch' è coperto d' una piccola cartilagine nominata l' *epiglottide*, che può alzarsi ed abbassarsi a guisa d' un ponte levatoio, per aprire, o chiudere il canale. Tutta l' aria, che il polmone spinge nella trachea nell' atto dell' espirazione, è costretta infilare la stretta apertura della glottide, e dall' urto o strisciamento di tale aria contro i labbri di essa glottide dipende in generale la formazione della voce.

Ma non bisogna immaginarsi, che a ciò solo restringasi il meccanismo della voce: havvi qui assai più di arte di quello sembra a prima vista; poichè l' organo della voce è de-

là nel ſuo cammino delle maſſe organiche (1) e come aggomitolate, che attraverſa, e nelle quali ſi ſpo-

---

deſtinato a produrre tutt'i tuoni e tutte le gradazioni e cadenze di eſſi, che l'orecchio può intendere. Gli antichi avevano paragonato l'organo della voce ad uno ſtrumento da fiato, e penſavano d'averlo definito bene. Un abile moderno (m. *Dodart*), ch'era pur partigiano dello ſteſſo paragone, aveva ammeſſo che la diverſità de' tuoni dipendeva principalmente dal più, o meno d' apertura della glottide; che allor quando aumentavaſi queſt'apertura, i tuoni divenivano gravi, ed all'incontro acuti quando ſi diminuiva. Queſto moderno era penetrato ben più avanti che gli antichi, e pure non eraſi ancora innoltrato abbaſtanza. L'organo della voce non è meramente un iſtrumento a fiato; è un iſtrumento a corde, ed aſſai più a corde, che a fiato.

Su ciaſcun labbro della glottide trovaſi una fettuccia tendinoſa ed elaſtica, che diverſe cartilagini hanno l'incarico di accorciare, o allungare, di tendere, o rilaſciare; e vedeſi già, che da queſte tenſioni, o da queſte differenti lunghezze dipender deve la diverſità de' tuoni. Queſte fettucce della glottide ſono dunque tante corde vocali; ma uopo è d' un arco per far vibrare tali corde: eccolo appunto nell'aria, che dal polmone vien cacciata verſo la glottide.

Non ſi creda però, che queſte nuove cognizioni ſull'organo della voce ſiano unicamente una ſemplice riſultanza dell'inſpezione de' pezzi che la compongono: il profondo anatomico (m. *Ferrin*), cui ſiam debitori di queſte ſcoperte, non ſi è punto limitato al ſolo vederle: ha ſaputo altresì ſperimentare, e far produrre all' animale morto, dopo varj giorni, gli ſteſſi ſuoni, o gli ſteſſi gridi che facea da vivo. Ma v'è ancor di più. Dopo avere ſtaccata dal cadavere la trachea co' principali pezzi della laringe, volle ſoffiar gagliardamente in queſta trachea per la ſua eſtremità inferiore, tenendo nel tempo ſteſſo le fettucce della glottide più o meno teſe, e toſto intendeva la voce o il grido proprio della ſpecie dell'animale, e tal voce o tal grido alzare, o ribaſſare il tuono a miſura ch'egli diſtendeva, o rilaſciava le fettucce della glottide. E ciò ch'era ben degno d' eſſer oſſervato in queſta ſingolare ſperienza, ſi è, che la voce o il grido era ſempre perfettamente rico-

ſpoglia d'una parte de' ſuoi principj (2). Si è credu-to eſſere queſte maſſe una ſpecie di feltri, original-men-

---

conoſcibile, o la trachea apparteneſſe ad un uomo, o a qualunque altro animale. Il muggito del toro, il belato della pecora, il grido del cane che patiſce, quello del gallo, ec., erano sì ben caratterizzati, che non ſi poteva sbagliare. Pure, quante coſe mancavano qui allo ſtrumento vocale per modificare e determinar la voce? Non ſolamente la laringe era ſtata molto mutilata; ma inoltre non eſiſtevano più nè palato, nè lingua, nè denti, nè labbra, ec.

Niente v'ha più adattato di queſta ingegnoſa ſperienza, a dimoſtrare che la diverſità de' tuoni non dipende punto dalla maggiore, o minor apertura, nel tempo ſteſſo che ſtiranſi, o rallentanſi come più piaccia le fettucce della glottide. Ora, ſe diaſi alla glottide una grande apertura nel mentre ſi raccorciano, o ſi ſtirano le corde vocali, non ſi avrà già il tuono grave, ma bensì un ſuono acuto. Ed il contrario preciſamente avverrà, ſe reſtringaſi la glottide, e ſi rilaſcino le corde: ſi avrà un ſuono grave, e non giammai un acuto. Finalmente la tenuta del ſuono non varierà punto a motivo delle diverſe aperture della glottide, ſe la tenſione delle corde rimanga ſempre la medeſima.

Del rimanente veggonſi le corde vocali tremolare, come quelle d'uno ſtrumento muſicale, e ſi aſſicura ch'eſſe poſſono produrre e unitamente e ſeparatamente diverſi tuoni. Si può, a cagion d'eſempio, accordare l'ottava acuta dell'una coll'ottava grave dell'altra, e divider queſte corde ſecondo la loro lunghezza, e far ſonare le loro metà, i loro terzi, ec.

L'organo della voce è ſtato molto diverſificato nelle differenti ſpecie d'animali, e le varietà che preſentaci, ſomminiſtrerebbero eſſe ſole materie per una grand'opera. In alcuni quadrupedi è aſſai più compoſto che nell'uomo; e deve ſembrar ſingolare che le ſpecie, nelle quali queſt'organo è più complicato, ſiano preciſamente quelle che danno i ſuoni i più ſpiacevoli al noſtro orecchio. Di tale numero ſono il cavallo, l'aſino, il porco. In queſte ſpecie la glottide non è il principal pezzo dell'iſtrumento vocale. Ciò ſcorgeſi con ſicurezza ſoffiando nella trachea, e facendo attenzione a quanto ſuccede allora ne' differenti pezzi del-

mente imbevuti del liquore che dovevano un giorno ſeparare dal ſangue. Sonoſi paragonate a quelle fa-
ſce

---

della laringe. Il nitrito del cavallo riſulta da un miſto di tuoni gravi e di acuti; i primi de' quali ſono bensì prodotti dalle faſce tendinoſe della glottide; ma i ſecondi vengono unicamente da una membrana molle, di forma triangolare, fermata all' eſtremità di ciaſcun labbro della glottide. L' inſopportabile ragghio dell' aſino riconoſce la ſua formazione da uno ſtrumento d' una coſtruzione ben più ricercata ancora, e che un dotto anatomico (m. *Heriſſant*) ha ſaputo farci ammirare. Al fondo della laringe trovaſi una profonda cavità coperta d' una membrana elaſtica, a guiſa di tamburo, e che comunica colla trachea, mediante una piccola apertura ſituata all' eſtremità de' labbri della glottide. Al diſopra di queſti labbri trovanſi ancora due ſacchi molto groſſi, ciaſcun de' quali ha un' apertura tagliata a zeppa, e rivolta alla caſſa del tamburo. L' aria, che da' polmoni ſpinta viene con forza entro queſte differenti cavità, mette in movimento le loro membrane elaſtiche, e quindi naſcono que' tuoni sì diſcordi e sì ſtrepitoſi, che manda queſt' animale. Similmente a' due ſacchi membranoſi, che accompagnano la laringe del porco, deveſi il non meno ſpiacevole grugnito di queſt' animale, la quale però preſentaci un' altra ſingolarità in queſto genere, avendo in certa guiſa una triplicata glottide. Da una parte e dall' altra della feſſura della vera glottide ſcorgeſi un' altra fenditura, che dà l' ingreſſo all' aria ne' ſacchi membranoſi.

Negli uccelli, tra' quali trovanſi de' sì gran muſici, l' organo della voce è d' una ſtruttura ben differente, e che offre delle particolarità tutte proprie di queſta claſſe di animali. Eſſi hanno non altrimenti che l' uomo ed i quadrupedi, una vera glottide ſituata all' ingreſſo della trachea, ma i di cui labbri non eſercitano le ſteſſe funzioni, nè contribuiſcono tanto alla formazione della voce. Negli augelli riſiede l' organo principale della voce all' eſtremità inferiore della trachea, e verſo l' origine de' rami principali. Eſſi hanno propriamente due laringi, l' una ſuperiore o eſterna, l' altra inferiore o interna. Ma tutt' i pezzi della laringe interna non influiſcono già eſſi ugualmente ſulla produzione e ſulle modificazioni della voce: la più neceſſaria di tutti è una membrana più, o meno ſolida, collocata traſverſalmente tra i due rami, e che comunica
con

ſce di panno, la cui eſternità eſſendo ſtata imbevuta di queſto, o quell'altro liquore, non attraggono eſſe preciſamente che quello, del quale ſono ſtate impregnate da principio. Ma tale congettura, che ha tant'aria di veroſimiglianza, è ſtata diſtrutta da nuove oſſervazioni. Oggigiorno è dimoſtrato che lo ſteſ-

---

con altre membrane diſpoſte in maniera da imitare le linguette d'una chiarina, oſſia *oboè*. Talvolta i bronchi ſteſſi ſono guerniti internamente di picciole membrane in forma di mezza-luna, ſituate le une ſopra le altre, e che non occupano ſe non la metà del canale. In altre ſpecie la trachea moſtra alcuni pezzi analoghi diſpoſti ora verſo la ſua parte di mezzo, ora verſo la parte inferiore. Può facilmente giudicarſi degli effetti che riſultar deggiono dall'azione dell'aria ſu queſti varj pezzi più, o meno elaſtici, allorchè viene ſpinta con forza da' polmoni, ed è coſtretta infilare il riſtretto canale de' bronchi, onde urta contra le membrane di queſto canale, e contro quelle della laringe interna.

(1) Sono queſte le *glandole*, o que' corpi carnoſi rotondi, ovvero bislunghi, formati dall' intreccio di differenti vaſi, deſtinati a ſeparare dal ſangue diverſi umori. In molti luoghi del corpo umano, o degli animali, che tutti non ſo annoverare, trovanſi queſte maſſe aggomitolate. Gli anatomici le diſtinguono in ſemplici o *conglobate*, ed in compoſte o *conglomerate*: queſte ſono formate dall'unione d'un numero maggiore, o minore di glandole ſemplici.

(2) Non è già, che tutte le ſecrezioni operinſi per mezzo di queſte macchine organiche, o delle glandole. Sembra anzi, che molte di eſſe eſeguiſcanſi per opera di vaſi più, o meno fini continui alle arterie, ſenzache v'intervenga di mezzo alcuna maſſa organica. Abbaſtanza il moſtrano le iniezioni. Mercè appunto di ſimili vaſi ſeparanſi gli umori groſſolani, coagulabili, infiammabili, acquoſi, ec., come il graſſo, il ſucco gaſtrico, il ſucco inteſtinale, l'orina, ec. I liquori più ſottili vengon eſtratti per opera di vaſi ſottiliſſimi, che non procedono già immediatamente dalle arterie ſanguigne, ma traggon l'origine da arterie incomparabilmente più fine. Tal è ſpecialmente la ſecrezione degli ſpiriti, che ſi eſeguiſce nella ſoſtanza cenericcia del cervello. (Parte VII, Cap. I, Nota ultima).

ſteſſo organo ſepara in differenti tempi differenti liquori. Così la bile è traſparente e ſenza amarezza nel pulcino di nove giorni; e il liquor prolifico non è da principio che una pura ſeroſità. Non ci è ancor nota la vera meccanica delle *ſecrezioni*. Sappiamo ſolamente in confuſo, che poſſono ottenerſi mediante una gradual diminuzione de' vaſi, la quale le adatti alla picciolezza delle molecole che ſi vogliono ſeparare. Queſti vaſi poſſono ancora aver relazione colla configurazione delle differenti molecole, e promoverne ancora l'eſtrazione mercè il rallentamento prodotto nella circolazione dalle loro pieghe e dalle varie loro circonvoluzioni (3). Per tal modo facendo

(3) Meritano d'eſſer qui conſiderati gli angoli che formanſi dai vaſi ſecretorj coi tronchi, da' quali partono.

E' coſa già dimoſtrata, che la celerità del moto de' liquori ſi diminuiſce, o ſi aumenta ſecondochè più, o meno aperti ſono gli angoli. I liquori adunque denſi o viſcoſi, e il cui moto è più lento, vengono ſeparati per mezzo di vaſi che formano co' loro tronchi un angolo retto, o approſſimanteſi al retto; mentre i liquori, che ſi movono rapidamente, vengon eſtratti per mezzo di vaſi, la direzione de' quali poco allontanaſi da quella del tronco. Ma ſentiamo in tale propoſito uno de' più gran fiſiologiſti del ſecolo: " La ſtruttura del corpo (dic'egli) fa vedere che „ l'effetto di queſti angoli deve aver qualche parte nelle „ ſecrezioni; poichè gli angoli, che i rami formano co' lo- „ ro tronchi, ſono differenti, non altrimenti che i rami „ ſteſſi, in diverſe parti: così i più piccoli vaſi rappreſen- „ tano i varj luoghi tanti piccioli arboſcelli, i cui princi- „ pali rami diffondonſi a tutte le parti con tanti ramuſcel- „ li ſubalterni, ma ſotto differenti angoli; per eſempio „ ſotto piccoli angoli ne' groſſi inteſtini, e ſotto angoli più „ grandi ne' ſottili. Le piccole arterie roſſe hanno nel- „ la rete, oſſia omento, la figura d'un aſperſorio, ed „ eſcono in quantità dai loro piccioli tronchi: eſſe rap- „ preſentano un pennello negl' inteſtini, un ſerpentino „ ne' reni, una ſtella nel fegato, un cerchio nell' uvea. „ Non penſeremo noi dunque con ragione, che *l'Autore* „ *della Natura* non abbia prodotte invano queſte diverſità „ di ſtruttura? „

Non

do passar l'alimento per una moltitudine innumerabile di colatoi, i cui calibri si vadan modificando conti-

---

Non solamente le moltiplici piegature de' vasi servono a favorir l'estrazione delle molecole del tale, o tal altro ordine, rallentando il moto del sangue; ma danno altresì luogo all'avvicinamento di queste molecole, ed in tal guisa contribuiscono alla formazione degli umori, che nell'istituzione della Natura aver deggiono una certa viscosità, o una certa consistenza. Allora i liquori più sottili sfuggono per i vasi più retti, o per altre vie.

Nelle glandole propriamente dette havvi sempre una piccola arteria che recavi il sangue, un vaso secretorio che separa da questo sangue le molecole d'un cert'ordine, uno, o più vasi linfatici, che versano un liquore acconcio a render l'umore più scorrevole, ed ad operar in esso una certa preparazione, e finalmente una venetta che riporta nella massa del sangue il residuo de' liquori.

Per mezzo di questi diversi andamenti, e di molt'altri ancora, che non so distintamente spiegare, la Natura va segregando a poco a poco dal sangue i varj umori, de quali è originariamente impregnato, e loro dà gradatamente le differenti preparazioni necessarie al mantenimento del sistema organico in ciascuna specie d'animale.

Il celebre *Meckel*, quell'eccellente anatomico, che coll'aiuto delle sue mirabili iniezioni aveva scoperte tante cose nella struttura del corpo umano, dimostrava che i vasi linfatici delle glandole semplici sì universalmente sparse si imboccano immediatamente colle vene, per introdurre nella massa del sangue la parte più sierosa, della linfa e renderlo più fluido; mentre la porzione di questa linfa destinata al nutrimento de' solidi prende per tal guisa più consistenza nella glandola.

L'abile fisiologista, sempre occupato dalle sagge mire dell'*Autore* della Natura, osservava pure, che tutte le volte in cui il nuovo ingresso di un qualche liquore nel sangue riesce di grande utilità alle funzioni animali, questo ritorno è stato reso facilissimo mediante la moltiplicazione delle vene riassorbenti, e l'aumento di calibro nelle medesime. Ciò egli aveva ammirato specialmente nel riassorbimento di quel prezioso liquore, onde dipendono la conservazione della specie, e le forze dell'individuo. Aveangli dimostrato le sue iniezioni, quanto sia stato reso fa-

tinuamente, arriva la Natura ad *assimilarlo* all' animale, e ad incorporarlo alle sue carni. Allora non è più nè chilo, nè sangue, ma un liquore molto più elaborato, conosciuto sotto il nome assai vago di *linfa*.

Non sapremmo bastantemente ammirare il portentoso apparecchio dei diversi vasi che eseguiscono le secrezioni di varj generi. I reni, il fegato, il pancreas, ec. sono laberinti in cui perdesi l' anatomico il più sperimentato. La sostanza vera di questi visceri non è, a direttamente parlare, nè glandulosa, nè vascolare. Notissimi sono i dispareri su di un tal punto per non aver penetrato molto avanti in queste strade tenebrose. Un dotto accademico, che ha avuto il coraggio d' internarvisi più degli altri, non ha veduto, stupente lui stesso, che un inconcepibile ammasso di tubi bianchi d' un' estrema piccolezza, ripiegati su loro stessi in mille guise diverse, incapaci di ammettere iniezione alcuna, quantunque legati ai vasi sanguigni, i quali, se fosse stato possibile di unirli punta a punta, fatta avrebbero una catena di più leghe di lunghezza (4). Ecco quanto ha scoper-

---

facile il ritorno di questo liquore nel sangue col mezzo delle vene che abbondano nelle vescichette seminali, e per l' ampiezza delle medesime vene. Osservava finalmente, che per ovviare al troppo inspessimento del liquore, avea distribuito l' *Autore* della Natura nelle vescichette un gran numero di vasi linfatici, onde renderlo più scorrevole, e favorire il riassorbimento.

Questi differenti liquori, che medianti organi sì maestrevolmente costrutti, vengono incessantemente separati dalla massa del sangue, si altererebbero ben presto, se ristagnassero lungamente in essi organi, ed appunto per prevenire le conseguenze fatali di tale alterazione vengon essi continuamente riassorbiti per mezzo di vasi, che fannoli rientrare nel torrente della circolazione economica maravigliosa; che ammirasi tanto maggiormente, quanto più si è iniziato ne' secreti della Fisica animale!

(4) Di diecimila tese, ovvero di cinque leghe. Ben si com-

perto l'arte negli organi secretorj. Ma questi cilindretti cavi quante particolarità interessanti rinchiudono, che sfuggono ai nostri occhi e ai nostri strumenti! Quante varietà nella loro struttura, nelle loro funzioni, nel loro operare non vi scopriremmo noi mai, se concesso ci fosse di arrivar fino al fondo di questo abisso, che cela uno de' più gran misteri della Natura? Tutti i liquori animali sono più, o meno mescolati, e questi tubetti sono senza fallo molto diversi, acciocchè possano separare le differenti molecole ch' entrar debbono nella composizione di ciascun liquore. Quale adunque sarà la struttura e la finezza di quelli che feltrano il sottil fluido che abbiam paragonato all' etere, o alla luce, le operazioni del quale variano pressochè all'infinito!

CA-

---

comprende ch' io parlo delle belle scoperte del celebre *Ferrein* intorno la struttura de' reni. Ha egli dimostrato che nello spazio d'una linea quadrata d'un rene umano contengonsi circa 2500 di questi ammirabili tubetti. Si può quindi arguire qual sia la loro picciolezza; e pur l'anatomico ha benissimo distinti i vasi sanguigni, che strisciano sulla superficie di questi tubetti, e penetrano nel loro interno. In essi tubetti appunto si separa la materia dell'orina, che vien ivi recata da' vasi sanguigni. Altri tubetti continui co' predetti ricevono l'orina, e si aprono in certe cavità a guisa di fondi di sacco, che corrispondono alle papille del condotto membranoso della pelvi. Non si può dubitare che l'organizzazione della sostanza corticale del cervello non rassomigli molto a quella de' reni; e si hanno già prove, che sia pur lo stesso dell'organizzazione del fegato, e di quella di alcuni altri organi secretorj. Non mi è nota veruna scoperta più acconcia di questa a far giudicare di quanto possa promettersi dallo scalpello anatomico, dalle iniezioni, e dal microscopio, quando vengon maneggiati da mani così abili, come quelle del nostro accademico.

CAPITOLO VII.

L' accrescimento.

Se sapessimo come *cresce* una semplice fibra, dir potremmo come *cresce* l'animale, non essendo tutto il suo corpo che un' unione di fibre differentemente figurate e combinate. L'accrescimento si ha sempre in grazia della nutrizione; la quale incorpora alla fibra molecole forestiere, che la stendono in ogni verso (1), e questa estensione chiamasi *sviluppo*. Ma nel

(1) Havvi fondamento di sospettare che un corpo organizzato sia originariamente tutto vascoloso, e che le fibre, onde formansi i solidi, non sieno dapprima se non le più tenui estremità de' piccioli vasi. A poco a poco queste estremità capillari si empiono della materia nutritizia, divengono solide internamente, e vestono la natura fibrosa. E' abbastanza noto che il numero de' vasi è molto maggiore nel feto, che nel fanciullo appena nato; e molto maggiore in questo, che nell' adulto. Sovente i medesimi più grossi costruisconsi, e divengono solidi, ovvero ossei nel vecchio.

Non è già il sangue, che nutre i solidi: sarebb' esso troppo grossolano per esser ammesso nelle fibre, che sono i loro elementi. Ma il sangue è un serbatoio della materia nutritizia, e questa materia è una specie di sierosità o di linfa coagulabile, simile o analoga al bianco dell' uovo.

Suppone adunque la nutrizione delle fibre due essenziali operazioni; l'estrazione della linfa, e la sua incorporazione nel tessuto delle fibre.

Veggiamo presso a poco come si operi l'estrazione, giudicandone dalle altre secrezioni, che possiam discerner cogli occhi: ma non ci riesce già di scorgere nella stessa maniera, come facciasi l'incorporazione. Qui è dove la Natura involgesi nelle più folte tenebre.

L'estrazione della linfa nutritizia si eseguisce per mezzo di vasi, la cui estrema finezza corrisponde a quella delle parti che devono nutrirsi. E siccome queste parti differiscono molto quanto al grado di delicatezza, o di consistenza,

nel tempo che cresce, la fibra ritiene la sua propria natura, e non si cangiano punto le sue funzioni essenziali. La fibra s' incorpora dunque le molecole straniere in un rapporto diretto alla sua propria natura, o alla particolare sua costruzione; e però la struttura sua rinchiude delle condizioni determinanti di per se stesse l' *assimilazione* (2). La fibra non è composta d'altre fibre, e queste di altre ancora, giacchè allora andrebbe la cosa all' infinito, ma bensì di molecole, o di *elementi*, la natura, le proporzioni e la rispettiva disposizione delle quali determinano la *specie* della fibra; e propria la rendono a questa, o a quell' altra funzione. Quindi è che gli elementi della fibra sono quelli che in grado ultimo cagionano

---

za, si comprende che pure ne' sughi nutritivi vi sono delle diversità relative. Potrebb' essere altresì, che vi fossero nel corpo animale alcune parti d' una sì prodigiosa finezza, che non potessero esser nutrite se non dal fluido nerveo. Le fibrille della sostanza midollare de' nervi quelle sarebbero specialmente, che sembrerebbono richiedere un simile nutrimento.

(2) Qui consiste precisamente il punto più difficile della secreta meccanica dell' accrescimento. Ciascun organo ha il suo oggetto, e la di lui struttura viene ad essere il complesso de' mezzi relativi ad un tal fine. Mentre una fibra visuale cresce, ritiene essa costantemente le qualità che la caratterizzano come fibra dell'occhio, e la distinguono da ogn' altra fibra. Bisogna dunque, che la struttura di questa fibra, che può ravvisarsi ella stessa come un picciolissimo organo, sia tale che disponga le molecole nutritizie a situarsi in una positura relativa e determinata alla specie particolare della fibra, di modo che questa specie non cangi punto quanto al sostanziale. Se i fisiologisti avessero riflettuto con più attenzione a questo fatto, avrebbero sentita assai più la difficoltà del problema. Sembra almeno servire un tal fatto ad indicare che una fibra non è già una cosa tanto semplice, come credesi comunemente. L' organismo si estende ben lontano nelle macchine animali, ed è avvenuto molte volte, che prendasi per cosa non organizzata ciò ch' era anzi organizzatissimo.

no l'assimilazione, e che unendosi alle molecole nutritive, che hanno con essi dell' *affinità*, loro danno a un tempo stesso una disposizione relativa a quella che hanno nella fibra.

L' estensione della fibra suppone che i suoi elementi cangiar possano la rispettiva posizione, ed allontanarsi più, o meno gli uni dagli altri; ma l'allontanamento ha i suoi limiti, e questi limiti sono quelli dell'accrescimento. A proporzione che cresce la fibra, acquista maggiore solidità, conciossiachè cresce continuamente il numero delle molecole incorporate, ed ella non cresce se non se per il successivo incorporamento delle molecole straniere. La pieghevolezza, o la *duttilità* sminuisce secondo che cresce la solidità; e allora è che sotto uno stesso volume v'ha più molecole, più coerenza, più attrazione. La fibra tende dunque continuamente a indurare; e l'ultimo termine nell'induramento è l'ultimo termine del crescere (3). Però allor-

---

(3) Il legno d'un albero, le ossa d'un animale non sono più suscettibili di estensione, quando sonosi già induriti fino a un certo punto; ed abbiam vedute intorno a ciò le più decisive sperienze. Le piaghe penetranti un legno, o un fesso già formato non cicatrizzano mediante il prolungamento delle antiche fibre, ma nuove fibre poste in riserva si sviluppano, e producono la cicatrice.

Nè le sole parti dure sieguono questa legge; ma anche le parti molli o meramente carnose. Ciò costantemente ho osservato ne' vermi d'acqua dolce, e ne' lombrici terrestri che ho moltiplicati per talli: il vecchio tronco non si è giammai prolungato, nè mai colla propria sostanza ha somministrata materia alla riproduzione di nuove parti. Abbiam veduta la stessa cosa il sig. *Spallanzani* ed io, allorchè abbiam tenuto dietro alle ammirabili riproduzioni delle membra della lumaca terrestre e della salamandra acquatica. Quindi più le fibre acquistano di massa o di solidità mediante l'incorporazione delle molecole nutritizie, più elle divengono resistenti alla forza che tende a svilupparle. Questa forza risiede nel cuore e nell' arteria. Allungandosi per l'impulsione del cuore, l'arteria fa sforzo contro tut-

te

lorchè la fibra è giunta all'intero suo accrescimento, ella è un piccol tutto organico composto delle molecole sue *elementari*, e di tutte quelle che loro sono state incorporate dalla nutrizione durante l'accrescimento. Onde se a noi riuscisse di separar dalla fibra tutte le molecole che si ha assimilate, la faremmo tornare al primiero suo stato; e le cose finquì dette hanno luogo in tutti i corpi organizzati. Sono questi, se vogliamo, opere fatte a rete. Una forza secreta caccia l'alimento nelle maglie, il quale alimento le allarga e a poco a poco le veste. S'insinua ancora tra gli elementi dello stesso tessuto, e quindi la rete si dilata, s'addensa e alla fine s'indura (4) [*d*].

---

te le parti, alle quali diramasi, e le stende proporzionatamente. Il pulcino ci serve in tale proposito di molto schiarimento, poichè in esso si veggono a colpo d'occhio i progressi dell'accrescimento, che sono molto più rapidi, che nell'uomo e nel quadrupede.

(4) Queste idee intorno l'accrescimento, ch'io abbozzava in mia gioventù, e che il grand' *Haller* avea gustate, sono state confermate molt'anni appresso, medianti le scoperte di m. *Herissant* circa l'accrescimento delle ossa delle conchiglie e degli altri diversi corpi marini. Ha egli dimostrato che negli uni e negli altri si trova costantemente una sostanza puramente animale, un tessuto parenchimatoso, che fa il fondo, o la base dell'osso, ovvero della chiocciola, e che desso è questo tessuto parenchimatoso, che s'incrosta interiormente ed a poco a poco della materia terrea, cui l'osso o la chiocciola deggiono la loro durezza. Cotal rete parenchimatosa, da curiose sperienze posta sotto gli occhi dell'anatomico, ci rappresenta benissimo quel fondo primordiale, che io supponeva in tutte le mie meditazioni sull'accrescimento; e la materia terrea, di cui s'incrosta, non rappresenta men bene le molecole nutritizie, che, siccome io supponeva, la nutrizione facea penetrare nelle maglie del tessuto primordiale dell'embrione, e che davano a poco a poco a tutte le sue parti il convenevole grado di consistenza.

Concepir devesi adunque, che le maglie della rete primordiale siano state diverberate in una relazione diretta al-

PARTE SETTIMA

CAPITOLO VIII.

I Germi.

Alloraquando la Fisica ha intrapreso di spiegare *meccanicamente* la formazione dei corpi organizzati, si è perduta nella notte delle congetture, e le è stato d'uopo che la filosofia le somministri la sua fiaccola per aiutarla a scoprirne la verace origine. Senza essere un Morgagni, un Haller, un Albino, s'intende facilissimamente, che tutte le parti di un animale hanno tra loro dei rapporti sì diretti, sì varj, sì moltiplici, delle connessioni sì strette, sì indissolubili, che hanno sempre dovuto coesistere insieme. Le arterie suppongono le vene, le une e le altre suppongono i nervi; questi il cervello; quest' ultimo il cuore, e tutti suppongono una moltitudine di altri organi. Volere che un animale si formi come un sale, o un cristallo dall'accozzamento di differenti molecole insieme unite in virtù di certe forze di *rapporto*; ammettere che il cuore sia formato prima del cel-

---

alla natura, ed alle funzioni di ciascuna parte. Non bisogna già rappresentarle precisamente come le maglie d'un tessuto, o come i buchi d'un crivello: quest' immagine grossolana non corrisponderebbe a tutte le condizioni, che la nutrizione e l' accrescimento fanno supporre. La conformazione della rete, di cui trattiamo, deve avere delle particolarità che la differenziano molto dalle reti eseguite dall' arte, ed alle quali vorressimo paragonarla. Dev' essa separare, disporre, e ritenere le molecole nutritizie in una relazione diretta all' economia propria di ciascun solido; e tutto ciò sembra supporre molto più che semplici maglie, o meri buchi. Quindi, secondo le mie idee, la rete primordiale non è solamente un organo secretorio universalmente diffuso; essa è ancora un organo ordinatore, incaricato di disporre le molecole nutritizie in un ordine determinato e costante.

cervello, questo prima dei nervi; in una parola sostenere che l'animale si modelli per *apponimento di parti*, egli è un preferire Scuderi a Bossuet, il romanzo alla storia.

Alcuni saggi chiamati a illuminare il mondo, hanno offeso le regole della logica la più comune, avendo giudicato del tempo in cui le parti di un animale hanno cominciato ad esistere, per quello in cui hanno cominciato a farsi sensibili, e per loro ciò che non vedevano, non esisteva.

La prima cosa che vedesi nel germe di un pulcino, è un *punto vivente*, che col suo moto continuo impegna con piacere l'attenzione dell' osservatore. Le contrazioni, e le dilatazioni alternative e prontissime di un tal punto danno abbastanza a vedere che è il cuoricino dell' animale. Ma un tal cuore sembra esser nudo e locato nell' esterior parte del corpo. In vece di farsi vedere in forma d'una massetta piramidale, apparisce sotto quella di un mezzo anello (1). Le altre viscere successivamente si mani-

(1) I movimenti del *punto-vivente* sono così vivi nei primi tempi, che durasi fatica a seguirli coll'occhio. Si è giunto a contare sino a centoquaranta pulsazioni per minuto. Non si distinguon bene le pulsazioni che sul principio del secondo giorno di covatura.

Il ventricolo sinistro ed il bulbo, che allora formano l'arteria, si mettono i primi in moto: poco tempo dopo scopresi una sistole e diastole in tre vescichette, che battono in ordine e separatamente; sono queste il ventricolo sinistro, l'aorta, e l'abbozzo della vena cava e dell'orecchietta destra. In tale giuoco alternativo, quest' ultimo è quello che comincia, poi il ventricolo sinistro, indi l'aorta. Cotali dilatazioni e contrazioni alternative formano uno spettacolo degno di ammirazione; ma esse divengono meno apparenti tosto che l'auricola ed il ventricolo destro sonosi abbastanza uniti per far corpo co' primi abbozzamenti del cuore. Parlo qui sulle tracce di quell'eccellente osservatore (*Haller*), cui la Natura avea rivelate tante secrete particolarità della storia del pulcino.

nifestano in seguito, e sembrano venire a disporsi le une dopo le altre attorno al punto-vivente. L'involglio generale non iscopresi ancora; tutto è trasparente, o quasi trasparente: e appoco appoco soltanto veggiam formarsi gl'integumenti che debbon coprire tutte le parti. Queste ingannatrici apparenze hanno indotto alcuni filosofi ad immaginare che l'animale formavasi *per apponimento di parti*, a guisa di una *chimica* vegetazione: e su tali supposti sonosi alzati de' sistemi più arditi che solidi, che un secreto interesse sostiene, difende e propaga.

Ma il filosofo non presta alla Natura le particolari sue vedute, non si dà fretta a trar conseguenze da fatti dubbiosi; egli vuol vedere e rivedere, e fa vedere. Tutta codesta formazione del pulcino, che si ha piacere di occultarci, non è che una piccola decorazione, che inganna gli occhi, e di cui ci è stato svelato il mistero da un grande osservatore. Da principio l'animale è quasi fluido, e solo gradatamente prende la consistenza di una gelatina. Allora le parti tutte hanno situazioni, forme e proporzioni assai differenti da quelle che otterranno in avvenire. La loro piccolezza, trasparenza e mollezza danno peso all' illusione. Ci persuade esser nuda una viscera, perchè la trasparenza de' suoi invogli non ce la lascia vedere. Non si ravvisa, per esser lei sommamente coperta. Si cerca dove non è, e non si trova dov' è. E se l' illusione incontra nel nostro spirito alcun motivo, o pregiudizio che la favoreggi, si farà cosa reale: e l'interprete della Natura non sarà più che un romanziere. Volete una dimostrazione breve e facile di tutto ciò? Quando il polmone del pulcino comincia ad esser visibile, la sua grandezza arriva già a dieci centesimi di un pollice; eppure è dimostrato che sarebbe stato visibile con quattro soli centesimi, se stato non fosse trasparentissimo. Il segato, la prima volta che cade sott'occhio, è ancor maggiore, e rendevasi invisibile per la sua sola trasparenza. Lo stesso è pure dei reni, i quali

quan-

quando non ſembra che eſiſtano ancora, ſeparano già l'urina. Il cuore caccia il ſangue nelle arterie pria di eſſerſene accorto, e non ſi conoſce ſe non dagli accreſcimenti dell'embrione, che non ſono mai tanto accelerati, quanto nelle prime ore.

Molti altri fatti concorrono con queſti allo ſtabilimento della preeſiſtenza dei *tutti organici*. Sappiamo adeſſo che molti inſetti moltiplicano, come le piante, tagliandoli in pezzi; talchè ogni pezzo diventa un perfetto animale. *I lombrichi terreſtri* ſi numerano tra quegl'inſetti che ſi rinnovellano dai loro pezzi tagliati; e come ſono aſſai groſſi, così i fenomeni della generazione ſono ſenſibiliſſimi. Il troncone non creſce mai, ma reſta ſempre come lo ha laſciato il taglio, e ſolo dimagra più, o meno. Ma dopo qualche tempo vedeſi comparire ſul piano del troncone un bottoncino bianchiccio, che ingroſſa, e appoco appoco ſi allunga. Poco dopo cominciano a manifeſtarſi le anella, che da principio ſono ſtrettiſſime e tra loro viciniſſime, ma di mano in mano ſi diſtendono in ogni verſo. Nell' eſterno del corpo appariſcono le *ſtimmate* (2) [*e*]; e la traſparenza delle membrane concede all'occhio di penetrar nell'interno, e di oſſervarvi il circolo del ſangue. Nuovi polmoni, nuovo cuore, nuovo ſtomaco ſonoſi già ſviluppati unitamente a pochi altri organi (*f*).

La porzione riprodotta è al ſommo affilata, e sfoggiatamente più ſottile del troncone, ſu cui è creſciuta, di modo che ſi crede vedere un verme naſcente che ſiaſi *inneſtato* ſulla cima del troncone, e che

(2) Io m'ingannava: il lombrico terreſtre non preſenta nè ſtimmate, nè trachee. Il sig. *Spallanzani* ſe n'è aſſicurato: perciò il lombrico può eſſere immerſo tutto nell'olio, ed anche rimanervi per ore ſenza patirne. Ciò non oſtante, periſce ſe per un certo tempo reſti privo d'aria, o ſe non ſi rinnovi l'aria che lo circonda. Alcune oſſervazioni ſembrano indicare ch'eſſo reſpiri per la bocca.

che tenda ad allungarsi. L'appendice *vermiforme* sviluppasi lentamente, ma finalmente giugne ad uguagliare in grossezza il troncone, e a superarlo in lunghezza. Non è più possibile il distinguerlo, che dal colore che rimane alquanto più debole di quello del troncone. Ecco dunque un nuovo tutto organico, che nasce sopra un tutto antico, e fa un solo corpo con lui; ecco un bottone *animale*, che nasce e si sviluppa sul troncone di un animale, come un bottone *vegetabile* sul tronco di un albero. Soprattutto è essenzialissimo a rilevarsi, che le carni del troncone non concorrono alla formazione della parte che si rigenera, altro non facendo il troncone che nutrire il bottone, e si può dire non essere che il terreno in cui questo vegeta. La parte riproducentesi passa dunque per tutti gli stati e per tutti i gradi di accrescimento, in cui era passato l'intero animale; però è probabile che abbia l'origine stessa, cioè che ella sia un verace animale, che assai in piccolo preesisteva nel grande che gli ha servito di matrice.

Le stesse cose osserviam pure nella rigenerazione di certi vermi d'acqua dolce, quantunque esse saltino meno agli occhi, per essere questi vermi più piccoli, assai molli e pressochè gelatinosi. Veduto abbiam pure, che naturalmente moltiplicasi il polipo *per polloni* [g], e mette a luce i suoi figli come un albero i suoi rami. Escono, o uscir possono da tutti i punti del suo esteriore bottoncino, i quali non inchiudono già un polipo, come il bottone vegetabile rinchiude un albero in piccolo; ma eglino stessi sono un polipo, a cui null'altro manca che lo svilupparsi maggiormente.

Abbiamo i risultati medesimi nelle riproduzioni vegetabili. Scoronando un albero, il tronco non si allunga, ma mette gran numero di bottoni; ne'quali sta ristretto un albero in piccolo; poichè la gemma, o il ramo che ne vien fuori, è un albero in qualche modo innestato sul tronco che lo nutrisce. Similmente ogni sementa contiene in iscorcio una pian-

pianticella, e gli occhi eziandio non molto addeſtrati nell' oſſervare ſcoprono agevolmente il gambo, le foglie e la radice della piantarella. Ma il vero oſſervatore va aſſai più innanzi, e ſcopre in una cipolla, o in un naſcente bottone i fiori che non naſceranno che l'anno dopo.

Allora che l'*evoluzione* comincia in un tutto organico, la ſua forma differiſce sì ſtranamente da quella che verrà dappoi, che non ſi conoſcerebbe più, ſe ſeguito non l'aveſſimo in tutte le ſue rivoluzioni. Oſſervate come le parti d'una pianta ſono ripiegate in loro ſteſſe, contornate, concentrate nella ſementa, o nel bottone. E' queſto dunque quell'albero maeſtoſo, che un giorno ombreggerà uno ſpazioſo terreno; è deſſo quel fiore che ſi aprirà con grazia, o quel frutto che tondeggerà con proporzioni sì regolate? Adeſſo voi non vedete che un informe ammaſſo di filamenti rappallottolati; eppure queſto piccolo caos rinſerra già un mondo, in cui tutto ha organizzazione e ſimmetria. Cento volte veduto avrete le rane sotto la prima lor forma, quella forma dico che loro ha fatto dare il nome di *girini*. Eſſe allora non moſtrano all'occhio che una groſſa teſta e una lunga coda; e tale è altresì il pulcino, quando comincia a ſvilupparſi. Una coda affilatiſſima e ſteſa a retta linea ſta attaccata a una groſſa teſta, e ſiffatta coda contiene tutti i rudimenti dell'edifizio. Che dico io? Ella ſi è l'edifizio medeſimo e il fluido traſparente, ove ſembra nuotare; è il compleſſo delle parti molli che lo ricopriranno un giorno. Le ſteſſe rivoluzioni, o le rivoluzioni analoghe a quelle che fanno paſſare il cuore del pulcino dalla prima forma di mezzo anello a quella di piramide, conducono dunque lo ſteſſo pulcino allo ſtato di perfezione (3). Se a noi foſſe dato di penetrare a fondo la mec-

(3) Lo ſtorico del pulcino ha riconoſciute e caratteriz-za-

meccanica operante questi successivi cangiamenti, quanto mai le nostre cognizioni sull'economia animale acquisterebbono di precisione e certezza! Allora noi contempleremmo in un uovo i misteri dei due regni. E quanto mai si aumenterebbe l'ammirazion nostra verso l'adorata Sapienza, che coi mezzi i più semplici giugne mai sempre ai più nobili fini!

CAPITOLO IX.

Continuazione dello stesso argomento.

Quanto più noi ascendiamo verso l'origine degli esseri organizzati, tanto più siam persuasi che preesistevano al primo loro apparimento, non già come ne appaiono da principio, ma più travestiti; e se ci fosse possibile di esplorarli più da alto, li troveremmo sicuramente più travestiti eziandio, e comprenderemmo come potessero rivestire la prima forma, sotto cui si offrono a noi, quando cominciano a manifestarsi ai nostri sensi. Non sapremmo noi dunque formarci alcuna idea dello *stato primitivo* degli esseri organizzati, cioè di quello che concepisco, che abbiano avuto dalla stessa mano di colui che ordinò tutto a principio. I fatti ci obbligano ad ammettere questa preordinazione, ma non ce ne scoprono il modo; e l'insufficienza di tutte le spiegazioni puramente *meccaniche* è un nuovo motivo di ricorrere a una ordinazione già stabilita. A che mai fare dei vani e ri-

---

zate quattro rivoluzioni, o quattro fasi principali del cuore del pulcino; ma facilmente si concepisce che avrebbe potuto provarne varie altre pria di divenir visibile. Tutte queste rivoluzioni sono determinate le une dalle altre, e l'ultima sta unita alla prima per una moltitudine di anelli intermedj, che l'occhio umano non può discernere detagliatamente.

ridicoli sforzi per esimerci dall' Essere ordinatore? Non fa egli sempre mestiere che la totalità delle *cause seconde* si risolva in fine nella causa prima, la cui sublime e consolatrice idea è sì acconcia a soddisfare e a perfezionare lo spirito e il cuore?

Le forme sì elegantemente variate dei vegetabili e degli animali, che adornano la superficie del globo, non sono nel sistema di questa ammirabile preordinazione che gli ultimi risultati di una moltitudine di successive rivoluzioni che hanno sofferto prima di nascere, e che forse cominciarono nella creazione. Quale sarebbe la nostra meraviglia, se penetrar potessimo in questi nascondigli, e saziare la nostra vista dentro questo abisso? Certamente ci scopriremmo un mondo assai diverso dal nostro, le cui bizzarre decorazioni ci sorprenderebbono sempre più. Un *Reaumur*, un *Jussieu*, un *Linneo* vi si perderebbono. Vi cercheremmo i nostri quadrupedi, i nostri uccelli, i nostri rettili, i nostri insetti, ec., e non vedremmo in vece loro che bizzarre e interrotte figure, che coi loro lineamenti irregolari ed uniformi ci lascerebbero incerti, se ciò che avessimo sotto gli occhi fosse un quadrupede, o un uccello. Interverrebbe a queste figure, come a quelle dell' ottica, che non arriviamo a riconoscere se non raddrizandolo collo specchio. La fecondazione qui fa l' uffizio di specchio, essendo il principio di uno sviluppo che raddrizza le forme, e ce le rende sensibili.

Lo stato, in cui concepiamo essere stati da principio tutti i corpi organizzati, è lo stato di *germe*, e diciamo che il germe contiene in compendio tutte le parti del vegetabile, o dell' animale futuro. Però non acquista nuovi organi, ma quegli organi che ancora non apparivano, cominciano a farsi visibili. A noi noti non sono gli ultimi limiti della divisibilità della materia; sappiam però che è stata prodigiosamente divisa. Dall' elefante al vermicello, dalla balena all' animaluzzo ventisette milioni di volte minore del vermicello, dal globo solare a un globetto

di

di luce, quale inconcepibile moltitudine di gradi intermedj! Questo animaluzzo gode del benefizio della luce che penetra nel suo occhio, e vi dipinge le immagini degli oggetti; quale sorprendente picciolezza sarà quella di queste immagini! Ma qual piccolezza più sorprendente eziandio si è quella di un globetto di luce, molte migliaia, o fors' anche milioni del quale entrano a un colpo solo in quest' occhio (1). Ma il grande, o il piccolo sono un nulla in se stessi, e non hanno di reale che quello che loro dà la nostra immaginazione. Può darsi che tutti i germi d' una medesima specie sieno stati originariamente implicati gli uni dentro gli altri, e non facciano che svilupparsi di generazione in generazione secondo una progressione che la geometria si sforza di assegnare (2). L' ipotesi dell' inviluppo vicendevole de' semi è una

(1) Dopo tali esempj non merita quasi la pena l' accennarne un altro che ci somministra il celebre *Hooke*. C' istruisce egli, che i semi d' una certa *mosca* sono di sì prodigiosa picciolezza, che ve ne vogliono più di settecensettanta milioni per uguagliare il peso d' un grano.

(2) Il termine d' *emboitement* (corrispondente al nostro italiano *implicato*, o pure *incastrato*) di cui servesi parlando dei germi, risveglia un' idea che non è punto esatta. I germi non son già essi a guisa di cassettino, o di astucci, rinchiusi gli uni negli altri; ma un germe fa parte d' un altro germe, come una semenza fa parte della pianta, su cui si sviluppa. Un grano di semente rinchiude una picciola pianta, che ha pure le sue semenze, in ciascuna delle quali trovasi una pianterella di proporzionata piccolezza. Questa pianterella ha essa altresì i suoi semi, e questi hanno delle piantarelline infinitamente più picciole, ec., e tutta questa serie d' esseri organizzati sempre minori fa parte della primitiva pianta, ed in essa piglia i suoi primi accrescimenti.

Questo è il ristretto: i germi crescono gli uni negli altri, e gli uni per mezzo degli altri. E' notissimo che le uova crescono nelle pollastre vergini, ed è ben dimostrato in oggi che il germe ivi preesiste. Dunque un tal germe ivi cresce altresì; ma esso germe ne rinchiude degli altri, che

è una delle più belle vittorie che l'intendimento puro abbia riportate sopra de' sensi. I calcoli spaventosi, onde tentasi di combatterla, provano unicamente che alle unità si possono sempre aggiugnere dei zeri, ed opprimere l'immaginazione sotto il peso dei numeri. Ma accumulando de' numeri, non si accumulano dei fatti; e la Natura medesima sembra somministrarci prove dirette del mutuo inviluppo di questi germi. Ella ci fa vedere delle parti ossee d'un feto, chiuse in un altro feto, un uovo chiuso in un altro uovo, un frutto dentro un altro frutto, un feto dentro un altro feto (3).

Al-

---

che crescono con lui e per di lui mezzo. Ho tentato di mostrare in un piccolo scritto, come quest' accrescimento de' germi subordinati possa operarsi nell' ipotesi dell' incastro. E' ben presumibile che germi d' una sì sorprendente picciolezza non vengano nutriti dalla stessa linfa, del cui è nutrito il gran tutto organizzato, che li contiene, estratta dalla massa del sangue. Questa linfa, per quanto suppongasi sottile, sarebbe di molto troppo grossolana per essere ammessa ne' vasi infinitamente dilicati de' germi. Ma non duriam fatica a concepire che il fluido nerveo di gran tutto possa contenere delle molecole nutritizie dei diversi ordini corrispondenti ai differenti termini della serie dei germi, e che vengano estratte dai loro vasi.

(3) Il polipo a braccio, incaricato della sua numerosa posterità, e che rappresenta sì bene un piccol albero genealogico, è una di quelle produzioni animali, che sembrano deporre più chiaramente in favore dell' incastramento. Dal tronco del piccolo albero sortono da una parte e dall' altra molti rami, che portano essi pure altri rami, e questi dei ramoscelli. Tale complesso non forma che un medesimo tutto organico, le cui membra tutte partecipano della stessa vita e de' medesimi bisogni. I rami e i ramoscelli sono altrettante generazioni, che stanno legate insieme per un certo tempo, e che indicano abbastanza, ch' esse tutte erano rinchiuse originalmente nella prima, ovvero nel polipo-madre, onde non fanno che svilupparvisi. Non è maggiore il complesso d' un medesimo tutto, che fa l'albero co' suoi rami e ramuscelli, di quello che fa il polipo co'

suoi

Alcuni filosofi interamente convinti della preesistenza dei germi, hanno cercato di sollevare alquanto l'immaginazione coll'inventare un'altra ipotesi. Hanno supposto che i germi sieno sparsi universalmente in tutte le parti del globo, cioè nell'acqua, nella terra, dentro le piante, dentro gli animali, ec.; ma che non arrivino a svilupparsi se non dentro a matrici adattate. Onde nell'ipotesi della *disseminazione*, i germi d'una data specie non possono svilupparsi che dentro a tutti organici della medesima specie, essendo i soli che abbracciano le condizioni necessarie allo sviluppo. Gli altri corpi propriamente non sono che ricettacoli di germi, dimorandovi finchè sussistano questi corpi, ed uscendone quando questi sieno distrutti. In tale ipotesi i germi sono dunque inalterabili, essendo la loro piccolezza tale, che li sot-

---

suoi figliuolini. La sola essenziale differenza, che qui trovasi tra il tutto vegetabile e il tutto animale, si è, che nel primo i rami e ramuscelli rimangono sempre uniti al tronco, quando nel secondo questa unione è solamente temporanea. Se dunque si ammetta che l'albero non sia stato senza i suoi rami e ramuscelli, dovrà ammettersi parimente, che il polipo non abbia avuta esistenza senza i suoi germogli o figliuolini.

Le acque stagnanti, e certe infusioni contengono un animaluccio sferico, che pel suo raggirarsi intorno se medesimo è stato denominato *volvox*, ch'è molto più favorevole ancora all'ipotesi dell'implicamento. Tutto il suo interno è trasparente, e ci dà luogo di vedere col microscopio varie piccole sfere, ed entro queste, altre sferucce; ed in quest'ultime, dell'altre più piccole ancora; e tutte queste sferucce sono altrettanti animaletti della stessa specie rinserrati gli uni negli altri, che sviluppansi successivamente, e giungono ben presto alla grandezza dell'animaluccio-madre, che tutti ve li contiene. Si è arrivato a scoprire, in questo sorprendente animaluccio, fino la quinta generazione, e vi ha ben luogo a pensare che si penetrerà più avanti in questo piccolo abisso di generazioni, qualora pervengasi a rendere più perfetti i nostri microscopj.

ſottrae al potere di quelle cauſe che operano la diſſoluzione degli altri compoſti; e queſta picciolezza medeſima, calcolata, ſarebbe altresì ſpaventevole. Ma come mai germi *inalterabili* arrivano a ſvilupparſi? Vi ha dunque delle cauſe che agiſcono ſu loro, e li modificano. Donde naſce che queſte cauſe non hanno potuto agir prima? Eſſe eſigono, per iſpiegarſi, un combinamento di circoſtanze che non s'incontrano che nella *fecondazione*. Perchè i germi del peſco non poſſono ſvilupparſi nel pruno, che aſſai bene nutriſce un inneſto di peſco? (4)

CAPITOLO X.

La Generazione. Il Pulcino.

Un uovo *infecondo* ha il ſuo *tuorlo*, come un uovo *fecondo*. Le femminette hanno ſaputa in ogni tempo tale verità; eppure da queſto fatto sì conoſciuto, sì poco eſaminato, e sì degno di eſſerlo, è uſcito non ha molto un raggio di luce, che ha diradate moltiſſimo le ombre che coprono ancora il gran miſtero della generazione. Queſti Genj arditi, che ſi compiacciono tanto d'indovinar la Natura, che inventano teorie prima di avere oſſervato, e che cercano poi d'avverarle con oſſervazioni, ove altro non veggono che le medeſime teorie; queſti Genj, io dico, più ſiſtematici che oſſervatori, avrebbono mai indovinato che il *tuorlo* dell'uovo foſſe l'inteſtino del pulcino? No; e ſe lo aveſſero in qualche modo vedu-

(4) Un cedro, groſſo al più come un piſello, inneſtato in un ramo di melarancio, ivi arriva alla ſua piena maturità come avrebbe fatto ſopra il ſuo proprio albero, e ritiene coſtantemente le ſue qualità di cedro. Non ſi vede adunque nell'ipoteſi della diſſeminazione, perchè i germi del cedro non ſi ſviluppino nel melarancio, o perchè queſto non produca al tempo ſteſſo e melarance e cedri.

duto, non so se lo spirito di sistema concesso avesse loro di confessare le conseguenze che ne derivano naturalmente. Metteteci tutta la vostra attenzione; e toccherete col dito una sì importante verità. Una membrana veste interiormente il tuorlo dell'uovo; e tale membrana, che non è che la continuazione di quella che veste l'intestino *tenue* del pulcino, è comune allo stomaco, alla faringe, alla bocca, alla pelle, all'epiderme. Un'altra membrana veste esternamente il tuorlo, e tal membrana non è che la continuazione di quella che copre l'intestino: essa si unisce al mesenterio e al peritoneo. Le arterie, e le vene che serpeggiano sul tuorlo, derivano dalle arterie e dalle vene mesenteriche dell'embrione. Il sangue, che circola nel tuorlo, riceve dal cuore il principio del suo movimento. Il tuorlo è dunque essenzialmente una dipendenza degl'intestini dell'embrione, e con lui non compone che un medesimo tutto organico (1).
Co-

(1) Ciò abbisogna d'un poco di schiarimento, poichè io presumo che il mio lettore non comprenda bene, come il giallo *sia una dipendenza essenziale dell'intestino dell'embrione*. Havvi qui una specie di equivoco, che non deggio lasciar sussistere. Non è già precisamente il tuorlo, o giallo una dipendenza dell'intestino dell'embrione: il giallo non è che un liquore oleoso e nutritizio; ma questo liquore è rinchiuso in un doppio invoglio fino e trasparente; e tal invoglio appunto è desso una dipendenza, o una continuazione dell'intestino dell'embrione. Così mentre il pulcino non si mostra ancora, che sotto l'aspetto d'un picciolo verme, disteso in linea retta, esce dal suo intestino un'enorme appendice, una specie d'ernia o di sacco, piena d'un liquore giallo destinato a nutrirlo.

Il tuorlo comunica, medianti alcuni vasi, colla matrice della gallina, e per mezzo d'altri vasi col cuore dell'embrione. Finchè l'uovo resta nella matrice, questa è che fa crescere tutte le di lui parti. Appena se ne stacca, non resta più che una debolissima impulsione del cuore dell'embrione; ma questa impulsione acquista una nuova forza nel momento che l'uovo vien fecondato, e tutte le parti dell'
em-

Così, nei primi tempi il pulcino è in qualche modo un animale a due corpi: la testa, il tronco, e le estremità compongono l'uno di questi corpi: gl' intestini e il tuorlo ne compongono l'altro. Sul fine della covatura il secondo corpo viene spinto nel primo, ed entrambi non ne formano più che un solo.

Ma poichè il *tuorlo* esiste nelle uova che non sono state secondate, ne segue necessariamente, che il germe preesiste alla secondazione. La conseguenza salta agli occhi: abbiam veduto che il giallo è una parte essenziale del pulcino: abbiam riconosciuta la stretta comunicazion che passa tra l'uno e l'altro, e però il pulcino non esisteva senza di lui. Le membrane e i vasi del primo altro non sono che una continuazione delle membrane e dei vasi del secondo. E quante altre cose, che loro sono comuni, e che provano che non potevano mai esistere separatamente? Il pulcino era dunque per intero nell'uovo prima della secondazione, e però non debbe l'origine sua al liquor seminale somministratogli dal gallo; egli era disegnato in piccolo nell'uovo prima del commercio dei due sessi. Il germe spetta dunque unicamente alla femmina (2).

Ta-

---

embrione comincino a svilupparsi, e a rivestir nuove forme ed una nuova disposizione.

(2) Diversi anfibj ci forniscono altre pruove di questa gran verità; prove che sono ancor più precise. Il sig. *Spallanzani* ha dimostrato per una serie di numerose osservazioni ben eseguite, che quelli i quali chiamansi le *uova* nella rana e nel rospo, tali non sono punto, ma realmente il picciolo animale, ovvero il *girino*, ben compiuto, ripiegato sopra se stesso, e che scorgesi distintamente nelle pretese uova non fecondate, egualmente che in quelle che hanno avuta la fecondazione. La stessa cosa ha dimostrata l'osservatore nelle salamandre acquatiche. Ha fatto di più ancora: ha fecondati *artificialmente* gli embrioni preesistenti in questi diversi anfibj; e per operare questa singolar fecondazione gli è bastato toccare la specie d'uovo colla pun-

 ta

Tale è la gran conclusione che nasce immediatamente dai fatti, e che non si saprebbe snervare senza snervare la verità dei medesimi. Ecco quanto la Natura stessa ha svelato a un diligente osservatore che ha saputo interrogarla come vuole esserlo. Egli non s'immaginava mai tale risposta, e però la sua testimonianza riesce tanto meno sospetta. Alcune osservazioni meno esatte lo facevano inclinare verso l'*epigenesi* (3), e non è stato ricondotto all'*evoluzione*

---

ta d'un ago, o d'un pennello leggermente bagnata del liquore del maschio.

La stessa presso a poco è la maniera onde si opera in questi anfibj la fecondazione naturale. Non ignorasi in effetto, ch'essa non si eseguisce già nell'interno della femmina. Il maschio della rana, o del rospo spande il suo liquore sulle uova, di cui la femmina si scarica; e il denso strato di viscido albume, onde allora sono involti, non impedisce a questo liquore di penetrar sino all'embrione. Avvien pure lo stesso circa la fecondazione ne' pesci a squame. Il maschio spande i suoi lati sopra le uova, dopo che la femmina se n'è sgravata. Pria che il sig. *Spallanzani* avesse tentato di fecondare artifizialmente le specie d'uova della rana e del rospo, un altro osservatore era riuscito a fecondare nella stessa guisa le uova di varj pesci.

Così quello che si opera svelatamente nella fecondazione delle uova de' pesci e degli anfibj, viene ad oprarsi nell'oscurità d'un' ovaia negli altri animali. Sempre dunque al di fuori vien fecondato l'uovo sì negli ovipari, che ne' vivipari; ed era ben naturale il supporlo, dacchè ammettevasi che l'embrione preesista tutt' intero nell'uovo; poichè dovea inferirsene che lo sperma non agisce, se non come un principio stimolante e nutritivo. Ma questa maniera sì semplice e sì filosofica di concepir la fecondazione, non dovea venir in mente de' fisici che rigettavano tutte le preformazioni organiche, ed immaginavansi che l'embrione si formasse meccanicamente per alcune *forze di relazione*, o per l'unione successiva di certe molecole procedenti dal maschio e dalla femmina, e modellate nel loro interno.

(3) *Epigenesi*, opinione di quei che non ammettono germi preformati, e che vogliono che l'animale sia realmente ge-

ne che a forza di pruove. Ma tutti coloro, che professano di cercare la verità, non hanno lo stesso zelo per lei. Quando a grandi spese si è eretto un nuovo sistema, e che adoperati si sono tutti i lenocinj dell'arte per sostenerlo e abbellirlo, impazientemente si soffre di vederlo svanire alla presenza di un piccolo fatto, e seco lui tutta la gloria che si aspettava. Una pietruzza ha urtato nel colosso, e lo ha rovesciato perchè i suoi piedi erano di creta. Cercherassi senza fallo di rimettere in piedi il colosso, e di fortificarlo. L'innesto si unisce al tronco selvatico, e più non fa con lui che un solo corpo. Lo sperone del gallo si può innestar sulla cresta, e farvi nascer degli organi che prima non sembravano esistere. Tronconi di diversi polipi, locati punta a punta, s'innestano gli uni agli altri, e non compongono più che un solo polipo. Coerentemente a simili analogie pretenderassi forse, che il *tuorlo* proveniente dalla gallina s'innesti col *germe* che somministra il maschio? Fa dunque duopo levar di mano questo appiglio agli ostinati difenditori dell'epigenesi.

Il tuorlo ha i suoi liquori, che gli vengono dalle sue arterie. Questi circolano, e senza vene non si ha la circolazione. Ma le arterie e le vene del tuorlo traggono la loro origine dalle arterie e dalle vene mesenteriche del feto; onde il cuore del feto è il principio della circolazione che si fa nel tuorlo. Nel tempo della fecondazione non pesa il feto che il centesimo di un grano, e il giallo allora ha il peso di una dramma. Ha vasi proporzionati alla sua enorme grandezza. Staccate col pensiero un'arteria ombilicale del feto, innestatela alla retta estremità di quella che univa il tuorlo al corpo della gallina: vor-

generato parte a parte dalla riunione di differenti molecole che si radunano in virtù di certi *rapporti*.

vorreste voi con un vaso che non ha che una decima millesima parte di linea di diametro, far circolare il sangue del tuorlo, la cui arteria ha una decima parte di linea di larghezza? D'altra parte vorreste voi innestare il condotto del tuorlo della grandezza di mezza linea, su di un intestino che non ha la millesima parte di un tal diametro? Prendereste voi l'impegno di mettere in moto la macchina di Marlì con un filo d'acqua di un pollice? Senza che, quante moltiplici altre circostanze non dovrebbono qui concorrere unitamente, perchè un simile innesto arrivasse al fine che supponete (4) [*h*]?

Abbandonate adunque questo mostruoso ammasso di supposizioni gratuite, e lasciatevi trasportare dalla corrente dei fatti, giacchè invano le fareste resistenza, e dovreste cedere alla fine. Se il germe preesiste tutto intero alla fecondazione, quella che chiamiam *generazione*, non è vera generazione; ma dee dirsi solamente il principio di una *evoluzione*, che a poco a poco metterà in luce delle parti prima nascoste dentro una notte impenetrabile.

Abbiam veduto che l'*evoluzione* o lo sviluppo si ottiene mediante la *nutrizione* [*i*], come pure che la nutrizione suppone la *circolazione* [*k*]. Finalmente sappiam pure che il cuore è il principio della circolazione. Se nel germe circolano gli umori prima della fecondazione, si dee però convenire almeno, che tale circolazione non basta a produrre quella *totale* evoluzione che fa il germe visibile, e che dà a tut-

(4) Questo m'è stato comunicato da m. *di Haller* dopo la pubblicazione delle mie *Considerazioni intorno a' Corpi organizzati*.

Un'altra considerazione, molto acconcia a far conoscere l'improbabilità dell'innesto in quistione, ricavasi da'nervi che accompagnano dappertutto i vasi, e che rendono il caso ancor più complicato.

tutte le sue parti le forme, le proporzioni, e l'ordine che caratterizzano la specie. Il germe non può dunque finire di svilupparsi in un uovo non fecondato, e la covatura non sarebbe che affrettare la sua corruzione.

Ma che manca egli mai al germe, perchè continui a svilupparsi di più? E' provveduto di tutti gli organi necessarj all'evoluzione: ha acquistato altresì un certo grado di accrescimento, giacchè crescono le uova delle galline vergini, trovandosi che la loro ovaia ne rinchiude d'ogni grandezza, e però il germe cresce egli pure [*l*].

E perchè mai non può il germe svilupparsi di più? Qual segreta forza lo rattiene dentro ai limiti dell'*invisibilità*? L'accrescimento dipende dall'impulso del cuore, e però un maggiore accrescimento dipende da un impulso maggiore. Questo grado d'impulso manca dunque al cuoricino del germe che non è stato ancor fecondato; la qual cosa fa vedere una certa resistenza nelle parti del germe. A misura che egli cresce, cresce anche la resistenza. Le une resistono più delle altre come le parti ossee, ossia quelle che deggiono divenir tali fanno maggior resistenza delle parti membranose, e di quelle che restar debbono sempre tali. Il cuore del germe ha dunque bisogno di un determinato grado di forza per vincere tale resistenza. La sua forza risiede nell'*irritabilità* di lui, o nel potere che ha di contrarsi da se stesso, tocco che sia da un liquido. Se accrescasi dunque l'irritabilità del (5) cuore, si accrescerà anche l'impellente sua forza. Egli è fuor d'ogni dubbio, che la fecondazione accresce tal forza; anzi ella sola può accrescerla, poichè mediante lei sola giugne il germe a superare gli angusti limiti che ristretto lo tenevano nel primiero suo stato. Il liquido fecondatore è dunque

(5) Veggasi il Cap. II sul fine.

que un vero *stimolante* che, giunto al cuoricino del germe, lo risveglia possentemente, e gli comunica una nuova attività; ed ecco in che consiste ciò che da noi dicesi *concezione*. Il moto una volta impresso al piccol mobile, vi si conserva in grazia della sola energia della maravigliosa sua meccanica.

Ma al cuore non basta di acquistare una forza capace a vincere la resistenza de' *solidi*: fa mestieri eziandio che il fluido che loro trasmette, e che deve *nutrirli*, sia proporzionato alla prodigiosa finezza dei vasi. Un sangue simile al nostro non vi potrebbe circolare. Il sangue dell' embrione è a principio un liquor bianchiccio; gradatamente ingiallisce, indi si fa rosso. Quanto più l'urto del cuore dilata i vasi, tanto più questi ammettono molecole grossolane, eterogenee e colorate. Il liquore prolifico non è dunque un semplice *stimolante*, ma eziandio un fluido *nutritivo* proporzionato all'estrema delicatezza delle parti del germe. Faceva già l'uffizio di fluido nutritivo nell'individuo fecondatore, facendo crescere la sua cresta, i suoi speroni, ec. e dava forza a tutte le sue parti. Ci è nota la degenerazione del *cappone*, e quanto essa lo differenzii dal *gallo*, e quanto prima avremo altre prove, per mostrare che il liquore prolifico serve di primo alimento pel germe (6).

Por-

(6) Ne' pulcini il secondo alimento del germe è il bianco dell'uovo, di maggiore estensione che il tuorlo, ed assai somigliante alla linfa dell'uomo e de' quadrupedi. Si frammischia al giallo senza confondersi con esso, e prende facilmente la consistenza di gelatina. Si coagula mediante il calore; e siccome è suscettibile d' indurimento, bisogna dire che contenga un po' di terra. Provaci in fatti l'esperienza, che da questa terra dipendono i primi gradi di consistenza che a poco a poco prendono i solidi.

Quindi all'incominciare del primo periodo di sua vita, l'embrione non è nutrito che da un fluido trasparente e quasi senza colore. Cresce a poco a poco il calibro de' vasi ombelicali, e vedesi comparire il primo sangue, che vien som-

Portato dalle arterie a tutte le parti, vi ſi uniſce in una relazione determinata alla natura propria di cia- ſche-

---

ſomminiſtrato dal tuorlo; e però dapprima è gialiaſtro, poi giallo, indi roſſigno, e finalmente roſſo.

Sonoſi veduti i vaſi ombelicali tingerſi in roſſo a capo di dieci giorni nella ſcrofa e nel feto d'un cane, che non compariva più groſſo d'un grano di lupino; l'undecimo giorno nel feto d'una coniglia, il quattordiceſimo nel feto umano, ed il diciannoveſimo in quello della pecora.

L'embrione da principio è traſparente, come la linfa che lo nutre: prende indi una tintura di bianco; e però il bianco è il primo colore dell'animale.

L'orina è l'umore che ſembra ſegregarſi il primo nel pulcino. Il ſerbatoio, ov'eſſa raccoglieſi, è di già grandiſſimo; mentre gli altri viſceri per anche non ſi diſtinguono. Non è deſſa in allora che una mera ſeroſità ſenza colore e ſenza guſto. Lo ſteſſo può dirſi preſſo a poco della bile: eſſa è dapprima ſenza colore: veſte in ſeguito varie gradazioni di verde per giugnere al giallo; ed il ſuo ſapore ſiegue non diſſimili gradazioni.

Per altro, comunque la ſeparazione dell'orina ſia la prima a manifeſtarſi nell'embrione del pulcino, non biſogna credere che le altre ſecrezioni non ſi operino nello ſteſſo tempo. Tutti gli organi ſono contemporanei nell'embrione, nè queſto ne acquiſta alcuni in un tempo che non aveſſe in un altro. Operano dunque tutti in una volta, ma le riſultanze di tal lavoro non compariſcono tutte inſieme, ovvero non ſono egualmente percettibili; ed abbaſtanza comprendeſi che la ſeparazione dell'orina ſuppone eſſenzialmente una quantità d'altre operazioni, e ſpecialmente la feltrazione del fluido nerveo. Pria che termini il ſecondo giorno, la teſta è già viſibiliſſima, e ſi moſtra ſotto la forma di tre picciole bollicine; ed al principio del terzo giorno veggonſi comparire l'arterie che portano il ſangue al cervello. Eſſe erano ſempre ſtate, ma la loro traſparenza e quella del fluido baſtavano a renderle impercettibili.

E' talmente vero che l'embrione eſſo pure è già interamente formato allorchè non moſtraſi che ſotto l'ingannevole apparenza d'una goccia di mucoſità, che ſe tocchiſi con un pennello bagnato di ſpirito di vino, o d'aceto, diverrà toſto viſibile, d'inviſibile ch'era in pria, e non ſi potrà a meno di riconoſcere la ſua organizzazione.

heduna; quindi l'*accrescimento*, di cui parlato abiamo baſtantemente. Non tarda gran fatto il pulcino a perdere la forma di *girino*. Scappano dalla ſua lunga coda delle ali, delle coſce, delle gambe, dei piedi. Tutto ſi ſviluppa, ſi adorna, ſi diſpone ſu di un nuovo modello; e l'animaletto prima allungato in linea retta, s'incurva ſucceſſivamente di più. Veſteſi in ſeguito di muſcoli, di tendini, di carni, di penne, e a capo di diciotto in venti giorni egli è un pulcino perfetto.

CAPITOLO XI.

Continuazione dello stesso argomento.
La generazione del Mulo.

Se il pulcino preeſiſte nella gallina, è aſſai probabile che il cavallo preeſiſta nella cavalla. Ciò ſarebbe più che probabile, ſe dimoſtrato ſi foſſe che i figli dei *vivipari* ſono rinchiuſi da principio nelle *uova*, e che tutta la differenza che paſſa tra i *vivipari* e gli *ovipari*, riduceſi a queſto, che i primi naſcono nel ventre della madre, e gli ultimi dopo eſſerne uſciti. Ai due lati delle femmine *vivipare* giace un corpo in forma di grappolo, i cui grani ſono una ſpecie di veſcichette piene di un liquore aſſai traſparente, e ciò ſono le ovaie. Eſſe comunicano colla *matrice* mediante due canali chiamati *tube*. Raccoglieſi da ſicure oſſervazioni, che il liquor prolifico penetra nella matrice, e che ſi alza col mezzo delle tube fino all'ovaia, in cui s'opera la fecondazione. Più volte ſi ſono trovati dei feti nell'ovaia ſteſſa. Più ancora, e il fatto è importantiſſimo, in una veſcichetta dell'ovaia è ſtato trovato un feto picciolìſſimo, tutto compito, e di filamenta sì ſottili, che raſſembrava una miniatura (1). Dunque le

(1) La più notabile delle oſſervazioni di queſto genere è quel-

le vescichette dell'ovaia non sono semplici *idatidi*, o tumori pieni d'acqua, come è stato creduto; ma sono picciolissimi corpi perfettamente organizzati, sono vere *uova*, le quali dopo la fecondazione discendono per le tube nella matrice, ove sono in qualche maniera covate. Vi gettano ben presto certe piccole radici, portanti il nutrimento all'embrione. La pieghevolezza delle loro membrane permette ad esse di stendersi, e di concorrere agl' ingrandimenti dell' animaletto che rinchiudono (2). Vero si è che non siamo avvezzi a vedere uova che *crescano*, ma la storia degl' insetti ce ne somministra diversi esempj (3);

ci

---

quella del celebre *Littre*, testimonio di sì gran peso. Il feto ch'ei scoprì nella vescichetta, non aveva che tre linee di lunghezza sopra una e mezza di larghezza: esso nuotava in un liquore viscoso, analogo al bianco dell' uovo. La di lui testa era visibile, e vi si distingueva anzi una picciola apertura nel luogo della bocca, ed una piccola prominenza nel sito del naso. Sonovi molt' altre sperienze che concorrono ad avvalorare questa medesima, ed a stabilire l' opinione di molti fisiologisti, che le vescichette dell' ovaia ne' vivipari sieno vere uova.

(2) Note sono le famose osservazioni di *Harvey* sulle cerve, e quelle di *Haller* sulle pecore. Risulta dall' une e dalle altre, che l' embrione di questi diversi quadrupedi non è da principio che una specie di mucosità, ove nulla discernesi d' organico. L' embrione della pecora è quasi fluido sino al decimosettimo giorno. Non s' immaginerebbe mai allora di aver sotto gli occhi un tutto organizzatissimo; ma dopo questo termine scopresi un feto ben formato di circa tre linee di lunghezza, rinchiuso ne' suoi invogli. In tal guisa avea esso presi i suoi primi accrescimenti sotto l' ingannevol forma d'un piccolo corpo gelatinoso apparentemente non organizzato: era dunque già tutto organizzato, poichè cresceva, e l' accrescimento che suppone essenzialmente la nutrizione, suppone per conseguenza il concorso d' una moltitudine di organi.

(3) Le uova delle mosche delle *galle* e quelle delle mosche *a sega* crescono considerabilmente dopo essere state partorite. Il loro invoglio meramente membranoso permette alle medesime di stendersi per tutt' i versi.

ci moſtra di più, che alcuni inſetti ſono *vivipari* in un tempo, ed *ovipari* in un altro (4). Onde i feti erano rinchiuſi ſul principio dentro le uova; ora la madre mette a luce le uova, ed ora i piccoli parti viventi, che naſcono da queſte uova nel tempo che ſono ancora nella matrice.

Non è dunque a dubitarſi che i figliuoletti dei *vivipari* non ſieno contenuti originalmente dentro le *uova*; onde lo ſteſſo dee dirſi delle veſcichette dell'ovaia, come delle uova della gallina: un germe vi preeſiſte, ma la ſua fluidità e traſparenza ce lo naſconde, e ſolo la fecondazione ce lo rende viſibile.

Ma ſe un aſino feconda una cavalla, ne naſcerà un animale che non ſarà propriamente un cavallo, e che viene conoſciuto ſotto il nome di *mulo*. Eppure egli era un cavallo ch'era diſegnato in piccolo nell'uovo della cavalla: come dunque ſi è cangiato in *mulo*? Donde traggono origine in lui le lunghe orecchie e la coda affilata, sì differenti da quelle del cavallo? La notomia dà maggior peſo alla difficoltà, inſegnandoci che tal metamorfoſi non ſolo riguarda l'eſterno, ma ancor l'interno dell'animale. La voce del mulo imita molto quella dell'aſino, e non ſomiglia punto il nitrito del cavallo. L'organo della voce dell'aſino è uno ſtrumento compoſtiſſimo. Un *tamburo* d'una ſingolare ſtruttura locato nella la-

(4) Trattaſi qui de' moſcherini; ma in queſti piccioli inſetti non ſon eſſi già i medeſimi individui che ſonoſi trovati vivipari in un tempo, ed ovipari in un altro, come io aveva laſciato luogo a giudicare. E' unicamente ben provato che in queſta ſpecie hannovi degli individui ovipari che ſuccedono in autunno agl'individui vivipari; ma nell' interno di queſti non trovanſi corpi rotondi preciſamente ſimili alle uova, di cui quelli ſi ſgravano. Bensì il polipo *a pennacchio* è nel tempo ſteſſo viviparo ed oviparo: getta germogli e partoriſce uova. Nella ſalamandra e nella vipera trovanſi inſieme uova e piccioli figliuolini.

laringe è il pezzo principale di tale stromento. Questo *tamburo* non esiste nel cavallo, e si trova nel mulo (5). Lo sperma del maschio penetra dunque il germe; giacchè vi fa sì gran cangiamenti (6); ed ha rapporto col maschio, giacchè imprime nel germe diversi lineamenti di lui. Ma i rapporti dello sperma col maschio, che lo somministra, debbono necessariamente dipendere dagli organi che lo preparano. Sappiamo quale sia l'ammirabile loro struttura. Non si ammetterà già che tal liquore dopo essere stato modellato nel corpo dell'animale, venga incamminato da tutte le sue parti agli organi della generazione, come in un serbatoio comune, acciocchè vi rappresenti in ristretto il tutto organizzato; poichè non vi potrebbe arrivare che per le strade della circolazione. Entrerebbe dunque nella massa del sangue; e però vi sarebbe d'uopo di altri organi per separarlo di nuovo, e questi organi sarebbero ancor quelli della generazione. Bisogna dunque dire che in questi organi vi sieno dei vasi che separano le molecole relative alle differenti parti del gran tutto. Desse sono portate alle parti corrispondenti del germe, poichè esse vengono modificate dall'azione del liquore prolifico, il quale perciò s'incorpora nel germe, ed è il primo alimento di lui, come si è detto. I diversi sistemi di vasi, che preparano un tal liquore, rappresentano per così dire in piccolo differenti parti dell'animal grande. Sono

una

---

(5) Intorno agli organi della voce dell'asino e del cavallo consultisi l'ultima Nota del Cap. V di questa Parte.

(6) Avvertite, che dico qui, come ho detto altrove e come ho sempre pensato, che il liquor seminale è desso propriamente, che penetra nel germe, e non il semplice suo odore, ossia l'*aura seminale*, come grandi fisiologisti avean creduto, ed in particolare l'illustre *Haller*. La fecondazione *artifiziale* ha rigorosamente dimostrato al sig. *Spallanzani* che l'odore il più concentrato dello sperma è assolutamente inetto a fecondar il germe.

una specie di modelli, in cui diverse molecole si modificano, o a dir meglio sono specie di feltri, di colatoi, o di trafile adattate a molecole aventi diversa proporzione e figura (7). Gli organi della generazione dell'asino hanno dunque relazione alle sue orecchie, e alla sua laringe, siccome quelli che preparano un liquore, che modifica le orecchie e la laringe del piccol cavallo rinchiuso nell'uovo. Se tutto è *preformato*, se niente non è *generato*, le lunghe orecchie e il tamburo del mulo non sono neppur generati. Il liquore prolifico non crea nulla, ma solo può cangiar ciò che prima esisteva; avendo noi veduto che tal liquore non genera il pulcino che preesisteva alla fecondazione.

L'accrescimento dipende dalla nutrizione, e questa dall'incorporazione. Nel mentre che una parte cresce, acquista anche della solidità; e però un eccesso di accrescimento in una parte suppone una sovrabbondanza di succhi nutritivi, oppure dei succhi più attivi. L'eccesso di accrescimento, che provano le orecchie del cavallo dall'influenza del liquore dell'asino, indica dunque che un tal liquore contiene più molecole adattate allo sviluppo delle orecchie, che quello del cavallo, oppure che le molecole del primo sono più attive di quelle del secondo. Se il liquor prolifico s'incorpora al germe, deve rinchiudere delle molecole analoghe agli elementi delle diverse parti del germe, avendo noi veduto che l'incorporazione risulta in ultimo grado dall'analogia che passa tra ciò che nutre, e ciò che è nutrito. Lo stesso liquore deve anche aver relazione col maggiore, o minor numero di parti che si hanno

da

(7) Dell'arte prodigiosa, che regna negli organi della generazione se ne può giudicare da quanto ho esposto intorno a queste secrezioni nella Nota 4 del Cap. VI di questa Parte.

da fvilupparе in ciafchedun organo. Sonovi più parti *da* fvilupparfi nelle orecchie e nella laringe dell'afino, che in quelle del cavallo. Il liquore del primo penetrando nel germe del cavallo avrà dunque di che lavorare di più fulle orecchie e fulla laringe, che fatto non avrebbe quello del fecondo. Non reftrigneraffi foltanto il liquore a cangiar le proporzioni; cangerà ancor le forme; e il cangiamento di forme può rifultare da quello delle proporzioni. Alcune parti faranno determinate a crefcer più, altre meno, e affai più di quello che convenga alla fpecie. L'eccefso di accrefcimento nelle une produrrà nelle altre delle preffioni, che cangeranno la loro forma, direzione, pofizione, ec. Quefte faranno determinate ad offificarfi, quelle a reftar molli, ec.

A parlare con efattezza, quefte non fono che femplici modificazioni di quanto era già *preformato*. Non penfate voi già che la laringe del mulo fia affatto fimile a quella dell'afino, di cui non è che una imitazione; e quella del cavallo, effa pure affai compofta, può rinchiudere delle parti che fieno anche incognite, capaci di effere modificate in una certa relazione colla laringe dell' afino. La mollezza eftrema, o a dir meglio la fluidità del germe, rende tutte quefte parti al fommo modificabili. Alcuni cangiamenti, che concepir non faprefte nell' adulto, qui dipendono da cagioni leggeriffime. Ma fe il liquore prolifico modifica il germe, d' altra parte il germe modifica l' azione di tal liquore. In virtù della fua organizzazione ei tende a confervare il primiero fuo ftato; più, o meno refifte a una nuova difpofizione, e non cede che ritenendo fempre alcuna cofa della forma fua primitiva.

Il mulo è *sterile* (8), e non è già che i fuoi orga-

(8) Almeno, per quanto io fappia, non v'è alcuna offer-

gani generatori sieno esteriormente mal conformati, ma lo sono interiormente; e questo interno difetto non possiam conoscerlo che dal seme somministrato dal maschio, il quale è privo degli animaluzzi che formicolano in tutti gli altri liquori prolifici, e però manca delle qualità che richieggonsi a tali animaluzzi, e si trova nel caso degli altri liquori fecondi, che ne sono sempre privi (9). E' facile a riflettersi che tai semi in tanto non sono infecondi, in quanto mancano di animaluzzi; ma che in tanto mancano di animaluzzi, in quanto sono infecondi. Questi picciolissimi vermicelli, che a detta di alcuni avevano tanta parte nella generazione, non possono esserne rigorosamente gli artefici, dimostrato che siasi che il germe preesiste per intero nella femmina. L'inspezione sola d'un uovo di gallina è stata bastante a distruggere questo sistema e tutti gli altri che si erano alzati sulla base medesima. Ma se gli animaluzzi non si riscontrano nel liquore del mulo, egli è un segno certissimo del disordine sopravvenuto agli organi genitali del cavallo, il qual disor-

servazione che provi che un mulo abbia generato. Ma sonovi osservazioni ben certificate, che provano aver le mule generato muletti.

(9) Io la discorreva così coerentemente alle osservazioni del dottor *Hebenstreit*, il quale assicurava non esservi punto d'animaluzzi nello sperma del mulo propriamente tale. Ma egli erasi ingannato: m. *Bourgelat* si era convinto coi suoi occhi proprj, che lo sperma del mulo è popolato di animaluzzi non men di quello del cavallo; parimente non aveva esso scoperta veruna differenza tra l'organo della generazione del primo e quello del secondo.

Sonovi per altro due specie di muli; il gran mulo, ossia il mulo *propriamente detto*, che proviene dall'accoppiamento dell'asino colla cavalla, ed il picciolo mulo, ovvero *bardello*, che nasce dal commercio del cavallo coll'asina. Al solo vedere questi due muli, si scorge che in generale essi hanno più delle sembianze della femmina, che del maschio.

ſordine non è che la conſeguenza naturale del commercio dell'aſino colla cavalla. Il liquore dell'aſino, che può ſviluppare tanti altri organi del cavallo, e che anzi ne ſviluppa alcuni eceſſivamente, non può veroſimilmente ſviluppare che parzialmente quelli, da cui dipende la conſervazione della ſpecie. Molti vaſi cancellanſi, e lo ſteſſo dicaſi della coda che non ſi ſviluppa ſe non ſe imperfettamente.

Ogni maniera di liquori prolifici non feconda ogni maniera di germi. Qui però ci ha una certa latitudine, quantunque riſtretta dentro a' ſuoi limiti. Può dirſi che accada a queſto propoſito, come accade nell'analogia degl'*innesti* coi loro *salvatici* (10). Più è la diſparità tra le ſpecie, più ſi è quella tra i liquori e i germi (11). La compiuta evoluzione degli organi genitali eſige ſicuramente maggior preciſione, che quella degli altri organi. Tali ſono le eterne barriere, che l'Autore della Natura ha poſto all'accreſcimento del numero in alcune ſpecie. Sembra dunque che riguardar poſſiamo come animali della ſteſſa ſpecie tutti quelli, dal commercio de' quali naſcono individui di mezzo, che ſi propagano.

CAPITOLO XII.

Continuazione dello stesso argomento. La formazione dei Mostri. Applicazione ai Vegetabili.

Chiamaſi *mostro* qualunque produzione organica, che ha maggiore, o minor numero di parti di quello

(10) *Vedi* Par. VI, cap. IX.

(11) E' certiſſimo che nella claſſe degli uccelli, i muli propagano. Que' che provengono dall' accoppiamento del cardellino e del canario, non ſolamente propagano tra di eſſi, ma ancora collo loro razze paterne e materne.

lo che permetta la ſpecie, oppure che le ha in modo diverſo conformate. Il *mulo* che non genera, è dunque un *mostro*. L'oggetto di una diſputa celebratiſſima era il ſapere ſe alcuni moſtri ſieno tali *originalmente*, ovvero *casualmente*. Egli è certo che il *mulo* non è un moſtro di *origine*. I moſtri non ci fanno vedere tanta coſtanza ed uniformità. Un uovo di mulo s'incontrerebbe egli mai nell'ovaia della cavalla, preciſamente nell'iſtante che viene fecondata dall'aſino? Due rami, due frutti, due foglie s'inneſtano accidentalmente, e non compongono più che un medeſimo tutto; e l'arte fa eſeguire altri inneſti più ſingolari, e in tutto ciò niente non vi ha di originalmente moſtruoſo. Quanto accade tra due frutta che s'inneſtano, o che forziamo ad inneſtarſi, può accadere nella matrice tra due ova, o in un uovo tra due germi. Due feti ſoltanto uniti per la ſpina imitano perfettamente due frutta inneſtate *per approssimamento*. Un uovo qualche volta rinchiude due *tuorli*, e perciò due germi. Quanto è dunque facile che s'inneſtino nello ſvilupparſi? E' ſtato veduto un pulcino a quattro piedi, che riſultava ſicuramente da ſimile unione. I germi da principio quaſi fluidi, e per molto tempo gelatinoſi, ſono penetrabiliſſimi (1). Se per accidente ſi tocchino, ſi confonderanno almeno in parte. Alcuni organi ſimili, che non ſi penetrino che a metà, ſuſſiſteranno nell'altra metà: e tale reciproca penetrazione ſi toccò già col dito in un feto umano a due teſte ſopra un ſolo corpo; il qual moſtro era eviden-

(1) Siccome è ben provato che i germi creſcono pria della fecondazione, poichè l'uovo creſce nella pollaſtra vergine, e l'uovo ed il germe non formano che un medeſimo tutto, può eſſere che certe moſtruoſità vengano prodotte da cauſe anteriori, e forſe anteriori di molto alla fecondazione; e queſta conſiderazione non è già indifferente rapporto alla gran quiſtione intorno l'origine de' moſtri.

dentemente formato da due metà di feti incollate l'una coll'altra. Se lo stato di fluidità, o di gelatina fa che i germi sieno penetrabilissimi, a molto più di ragione esso favorisce l'union loro mediante l'innesto, o quella di alcune altre parti tra loro, sia dello stesso germe, sia di due, o più germi. L' *innesto* si unisce al *salvatico* mediante alcune fibre gelatinose, o almeno *erbacee*, giacchè tali fibre sono proprie a dar fuori nuove produzioni, a combaciarsi, e ad intrecciarsi scambievolmente. Così due polipi si uniscono più facilmente che due scorze, per essere assai più molli.

Gl' innesti *accidentali* possono far nascere dei mostri, che su tal principio si direbbono inesplicabili. Ma non avrete dimenticato che tutte le parti organiche hanno nel germe delle forme e posizioni differentissime da quelle che acquisteranno nel feto già sviluppato. Vi risovvenga il *pulcino* sotto la primitiva forma di *girino*, il suo cuore sotto quella di un mezzo anello, e subito intenderete che quei combaciamenti, che crediamo impossibili nel feto, possono divenir facili nel germe. L' *analogia* delle parti, che risulta da quella degli elementi, favoreggia altresì la loro unione. Due membrane sono più disposte ad unirsi, che una membrana e un osso; come pure le parti simili del medesimo organo piuttosto che quelle d'organi diversi. Finalmente lo sviluppo non è uniforme in tutte le parti del germe, crescendo queste inegualmente; e tale disuguaglianza di accrescimento influir può su gli effetti del contatto, della pressione, dell' aderenza, ec. Così un mostro, che nasce con due membra di più, può averle avute da un germe che poscia sia perito, conservatesi solo queste due membra. Veggiamo adunque quante cagioni distrugger possono, o cancellare questa, o quell' altra parte, e produrre uno di quei mostri che chiamansi *per difetto*.

Ma gli altri mostri, che diconsi *per eccesso*, non debbono tutti la loro origine all' unione di due ger-

mi. Alcune parti crescer possono eccessivamente concorrendovi circostanze particolari, ed aumentare il numero delle parti simili nello stesso individuo. Uno di questi, che abbia ventisei coste, è realmente un mostro per eccesso. E' provato che le coste soprannumerarie non risultano che da uno sviluppo straordinario di un'appendice ossea delle *apofisi* trasverse di una delle vertebre (2). Le cause operatrici di simili sviluppamenti operano a un dipresso come lo sperma dell'asino sopra le orecchie e la laringe del cavallo.

In quella maniera che alcune coste soprannumerarie svilupansi, due, o più coste riunisconsi in una; e questi accidenti accadono spesso nel regno vegetabile ed animale. Alcune parti vicine a toccarsi, facilmente si uniscono: così due gocce di gelatina, e di

(2) Non è questo, che un esempio de' considerabili cangiamenti, che cagioni meramente accidentali operar possono nelle parti ossee. Si sarebbe in grave inganno, se si presumesse che le coste soprannumerarie dovessero sempre la loro origine ad un eccessivo prolungamento delle apofisi d'una, o più vertebre. Un abile anatomico (il sig. *Malacarne* professore di Chirurgia in Aqui nel Monferrato), poco noto in oggi nel mondo erudito, ma che lo diverrà assai un giorno, perchè si farà molto merito, scrivevami in settembre 1779 di *aver riscontrato in tre differenti soggetti alcune coste soprannumerarie, che assolutamente nulla avevano che fare con alcuna delle apofisi trasversali di qualsivoglia vertebra*. Significavami pure d'esser altresì giunto a trovare delle vertebre soprannumerarie della più bella costruzione. Ecco osservazioni, che sembrano molto favorevoli all'ipotesi de' germi originariamente mostruosi. Le parti molli, e specialmente quelle del petto, hanno presentate al nostro anatomico altre conformazioni mostruose, *elegantissime*, *piene di simmetria*, *e per così dire utili all'individuo*, ch'egli mi ha diffusamente detagliate. Ma l'anatomico filosofo non si affretta a pronunciare sopra simili fatti, mentre conosce benissimo, che non è in caso di giudicare di tutto ciò che possono, o non possono le cause accidentali, interne, o esterne, e che per la maggior parte gli sono ignote.

di gelatina che ſia la ſteſſa, ſi uniſcono agevolmente.

Ma ſonovi alcuni moſtri, che ſi propagano. Una famiglia naſce con ſei dita alle mani e ai piedi (3). Queſte moſtruoſità propagantiſi dipendono dagli organi della generazione. Così le moſtruoſità per eccesſo, e che ſi propagano, ſuppongono un ecceſſo relativo negli organi *fecondatori*. Separano dunque delle molecole adattate allo ſviluppo delle dita, o delle molecole più attive che nell' ordine naturale. Queſte lavorano dunque di più intorno alle mani e ai piedi del germe; vi producono dei cangiamenti, o uno ſviluppo analogo a quello delle coſte ſoprannumerarie, di cui ho parlato. Agiſcono anche sui vaſi corriſpondenti degli organi della generazione del germe; loro imprimono una diſpoſizione atta a feltrare maggior numero di tai molecole; eſſe ... Ma ſe voleſſi internarmi in queſta oſcura queſtione, mi ſcorderei di eſſere ſemplice *Contemplatore della Natura*, le cui parti ho forſe a queſt' ora traſgredite.

I principj da me addotti intorno alla generazione degli animali, ſi applicano da ſe ſteſſi a quella delle piante. La *polvere delle stamigne* fa in queſte lo ſteſſo che lo ſperma fa in quelli. V' ha una meravigliosa analogia tra queſte due claſſi di corpi organizzati, come vedremo quanto prima. Il grano, tanto ſimile all' uovo, rinchiude dunque probabilmente un germe che preeſiſte alla fecondazione in maniera in-

(3) Parlo qui di quella famiglia di Malta, di cui m. *Reaumur* avea data la ſtoria qui da me accennata. Ma vi ſono altri eſempj di tali famiglie *ſeidigitarie*, i cui veri individui ſembravano traſmettere o in tutto, o in parte le moſtruoſità delle loro mani e de' loro piedi ai proprj figli. Mi ſono molto trattenuto in un altro ſcritto intorno queſte moſtruoſità che paiono ereditarie. Non è queſto il luogo, ov' entrar ſu tale propoſito in una più minuta indagine, di quello abbia già fatto nel mio teſto.

inviſibile, mercè cui ei faſſi ſenſibile. Compariſce dapprincipio a guiſa d'un punto verdiccio, o giallognolo. Si è creduto riconoſcere in queſto punto un grano della polvere delle ſtamigne. Sonoſi dunque meſſi i germi tra queſta polvere, e ſi è ſuppoſto che s' introducano nei grani deſtinati a riceverli e a nutrirli. Ma ſcopreſi egli il germe nell'uovo prima che ſia fecondato? Eppure vi preeſiſte. Egli è probabiliſſimo che preeſiſta altresì nel grano, e che la piccolezza, la traſparenza, e l'uniformità delle ſue parti lo involi a' noſtri ſenſi. Un filoſofo dal non vedere una coſa, inferirà egli che non eſiſte (4) [m]?

Un

---

(4) I Naturaliſti, che avevano ammeſſo che la pianterella trovaſi originalmente nella polvere delle ſtamigne, e che il grano, oſſia la ſemenza non è che l'alloggio deſtinato a riceverle, non avevan dedotta queſta opinione da oſſervazioni immediate fatte ſulle piante, ma propriamente non avevano fatto altro che applicare alle piante un'opinione molto accreditata intorno la generazione degli animali. E' ben chiaro ch' io parlo della famoſa ipoteſi degli animalucci ſpermatici, adottata da varj fiſici di gran nome, e la cui falſità in oggi è così bene dimoſtrata.

In verità la ſemenza è ben relativamente alla pianta ciò che è l'uovo relativamente all'animale. Ora abbiam veduto che la pianterella fa corpo col grano della ſemente, come il germe del pulcino fa corpo coll'uovo. (Part. VI, Cap. VI, ultima Nota). Se dunque la ſemenza preeſiſte alla fecondazione, ſi ha grandiſſimo fondamento di preſumere che la pianticella vi preeſiſta pur eſſa. Nè biſogna immaginarſi che ſia difficile l'aſſicurarſi di queſta preeſiſtenza della ſemente; una lente, benchè mediocre, baſta a dimoſtrarla: ſonovi pure delle ſpecie, in cui può aſſicurarſene ad occhio nudo.

Ma hannovi altre oſſervazioni che provano in una maniera più dimoſtrativa, che il germe o la pianterella non deve punto la ſua origine alla polvere delle ſtamigne, ma preeſiſte nella ſemenza. Queſte oſſervazioni recentiſſime, e che ſono ſtate eſeguite con tutte le neceſſarie cautele, rieſcono tanto più ſorprendenti, quanto che ſembrano con-

trad-

Un oſſervatore diligente ha abbracciato un buon partito per riſchiarare il miſtero della generazione delle piante. Egli ha procurato d'indagare quanto riſultava dalla *fecondazione* di diverſe ſpecie coll'intervento delle *polveri* di ſpecie diverſe. Ha veduto che ne naſcono *muletti* di caratteri aſſai diſtinti Tai muletti combinati con altre ſpecie diverſe ne han-

---

traddire ciò che conoſciamo di più certo intorno l'uſo delle polveri. Ho raccolto nel Cap. VII della Parte VI, e nelle Note buon numero di fatti veduti e riveduti molte volte da' migliori oſſervatori, che concorrono tutti a ſtabilire che la polvere delle ſtamigne è il principio fecondatore delle piante. Mi reſtringo a riſovvenire al mio lettore la fecondazione artifiziale della palma e del terebinto. Il dotto autore della *Fiſica degli alberi* ci forniſce un'altra aſſai ſingolare prova della ſteſſa verità. Egli ha veduto un piede di vite, e alcune piante di fragole, che fiorivano ogn'anno, e non producevano mai frutta, perchè i loro fiori erano mancanti d'uno de' due ſeſſi.

Nondimeno il celebre *Spallanzani*, al quale è ſtato dato in ſorte di penetrar molto più avanti de' ſuoi anteceſſori ne' più reconditi miſteri della Natura, avendo provato di iſolare varj piedi femmine di differenti ſpecie di piante, ha rilevato con ſorpreſa, che queſte piante allevate nella più perfetta ſolitudine, producevano ciò non oſtante delle ſementi feconde. Le ſteſſe eſſenziali riſultanze ha ottenute, allorchè ha operato nella guiſa medeſima relativamente ad alcune ſpecie aventi i fiori ermafroditi, alle quali aveva ſtrappate le ſtamigne pria dell'emiſſione delle polveri. Molti grani di ſemenza allora abortivano, ma altri continuavano a creſcere, e la pianterella ivi ſi moſtrava in tutta la ſua perfezione.

Da per ſè ſteſſo ricaverà il mio lettore, da queſti non preveduti fatti, due conſeguenze importantiſſime nella ſtoria de' vegetabili; la prima, che la neceſſità delle polveri per la fecondazione non è così univerſale, com'eraſi penſato; la ſeconda, che le polveri non ſono già quelle che introducano la pianterella nel grano; ma ch'eſſa pianterella vi ſi trova originariamente, e può in alcune ſpecie ſvilupparviſi col ſolo aiuto de' ſughi nutritivi che attrae dalla madre pianta.

hanno prodotto dei nuovi. Le somiglianze sono sempre state in ragione diretta delle *polveri*, e i cangiamenti, o le alterazioni sono sempre state sensibili. La femmina però ha goduto di un grado di superiorità, e il privilegio della *fecondità* ha partecipato più di quanto veiva da lei, che di quanto veniva dal maschio. Ma queste curiose osservazioni non indicano forse, che nei vegetabili, come negli animali appartiene il germe originalmente alla femmina?

Si è ammessa la *degenerazione* di specie diverse, appoggiandola a debili fondamenti; anzi si è proceduto più oltre, essendosi sostenuto che alcune specie realmente si trasformavano in altre; imperocchè si è ammessa la conversione del frumento in loglio, dell'avvena in segala, ec. Si è preteso confermarsi tal conversione dall'esperienza; ed è stato mestiere che alcuni fisici di professione tentassero, senza arrossire, delle sperienze, di cui una sana filosofia faceva già vedere quali esser dovevano i risultati [n]. Sonosi dunque fatte le sperienze colle maggiori cautele possibili, e la pretesa metamorfosi è rimasta nell'ordine dei pregiudizj.

Se v'ha un principio di vera degenerazione nelle specie, questo sicuramente si è la *fecondazione*. Qualora le po eri d'una pianta fecondano la semente di un'altra, ne debbono risultare degli esseri *di mezzo*, ossia delle specie di muli, come si è detto. Ma il loglio, o la segala, che avessero i lor natali da simil cagione, non dovrebbono essi ritener qualche cosa dello stato loro primiero? Si esamini attentissimamente il loglio e la segala, creduti venire dalla degenerazione del frumento, o dell'avvena, e nulla non iscorgerassi in loro che legittimamente riferir si possa al frumento, o all'avvena. E se ricorrer vogliamo ad altre sorgenti di degenerazione, come alla natura del terreno, all'umidità, alla secchezza, ec., egli è facilissimo dimostrar l'impotenza di queste cagioni. Cangeremo noi per tal modo un pero

in

in pomo? E forse che per essere il frumento una semplice erba, e non un albero, la sua struttura dovrà esser meno essenzialmente determinata? Forse che un'erba ha meno vasi che si *assimilano* i succhi nutrimentosi?

Ma il terreno, la coltura, ed altre circostanze particolari influir possono sulle proporzioni e su certe qualità, a segno di rendere le specie quasi non conoscibili. Qua egli sarà un pigmeo; là un gigante. Non vi lasciate però imporre. Richiamate l'uno e l'altro ad esame più scrupoloso, e troverete la specie ricercata nel mezzo di queste ingannatrici apparenze. Le forme potranno alterarsi eziandio, e travestire di vantaggio la specie; voi però raddoppiate l'attenzione, e riconoscerete il travestimento.

Il *mulo* è *sterile* (5) [o]; ma questa non è una prova che i muli di tutte le specie lo sieno, avendoci tra gli uccelli dei muletti che si propagano. Ve ne può dunque essere ancora presso gli altri animali, e sopra tutto nel popolo de' vegetabili. Ciò che in questi viene sotto il nome di specie, non è sempre *originale*, avendoci delle specie *derivate*, che allontanandosi sempre più dalla loro origine, e combinandosi, si manifestano sotto apparenze che celano la verace loro origine.

Dobbiam fare le meraviglie come i naturalisti tentato non abbiano intorno questo soggetto alcune sperienze nella famiglia degl' *insetti*; giacchè abbiam luogo di presumere, che non sarebbono senza esito. Sappiamo averci in questa classe sì numerosa, de'maschi ardentissimi. Se per esempio si cercasse di accoppiare alla farfalla maschio del baco da seta una farfalla femmina di specie diversa, ma a lui proporzionata, forse costui la feconderebbe, e i bruchi che ne nascessero non potrebbero apportarci che nuove e in-

(5) *Vedi* le Note 8 e 11 del Cap. XI.

interessanti verità. Sarebbe bene il fare la stessa prova sopra le *mosche* e gli *scarafaggi*, ec. (6) [†].

PAR-

---

(6) I Naturalisti chiamano *scarafaggio* ogn'insetto provveduto di quattro ali, di cui le esteriori, sempre crostacee o squamose, servono di astuccio alle altre. Quello che i Francesi chiamano *hanneton*, è uno scarafaggio.

Le interessanti sperienze, ch'io proponeva in fine di questo Capitolo, mostrando la mia meraviglia, che non si fossero ancora tentate, lo sono state non ha molti anni da un amatore, il cui scritto trovasi nei *Giornale di Fisica*. Questo dilettante (m. *Nicolas*) s'ideò di rinchiudere entro un intelaiato di legno, dell'altezza di cinque piedi, coperto di velo, alcune farfalle di varie specie. In mezzo di questo ricinto era piantato un arboscello, ed è ben da credere che le sue foglie servissero di nutrimento ai bruchi, da cui derivavano le farfalle. Questo piccolo apparecchio stava situato in un giardino. " Le farfalle (dice l'autore) sono state
" qualche tempo senza sembrare d'andar in traccia l'une
" dell'altre, talmente che io cominciava a disperare della
" riuscita, quando una mattina trovai due femmine dell'
" *apparente* accoppiate con due *minime a fasce*. La femmi-
" na depositò le sue uova sull'arboscello, ed i piccioli bru-
" chi, che poi ne uscirono, non differivano da que' dell'
" *apparente* per altro che pe' colori, i quali erano molto
" più carichi, e per una linea di punti d'un giallo rosso,
" ch'essi avevano sulla schiena, mentre che questi dell'*appa-*
" *rente* l'hanno di color di cedro, anche talvolta più ca-
" rica. Le loro crisalidi erano più grosse e meno nere che
" quelle dell'*apparente*. Finalmente l'insetto giunto a per-
" fezione partecipava dell'una e dell'altra specie, avendo
" la parte superiore delle ali fulva, e l'inferiore bianca con
" una linea trasversale. Mi sono regolato nella stessa guisa
" relativamente agli zigzag maschi e femmine, e della far-
" falla a scaglia arricciata. Queste sperienze mi hanno pro-
" dotte farfalle d'una varietà singolare, il che mi persua-
" de che per tal mezzo se ne potrebbero procurare delle
" bellissime. "

Sarebbe desiderabile che il nostro amatore non si fosse limitato all'esame de' colori solamente, e avesse esteso le sue osservazioni sopra i diversi cangiamenti che potevano esser sopraggiunti, mediante la generazione, alle parti esterne ed interne de' suoi meticci. Sembra aver operato piuttosto da sem-

PARTE OTTAVA.

DELL' ECONOMIA ANIMALE CONSIDERATA NEGL' INSETTI.

CAPITOLO PRIMO.

Introduzione.

L' abbozzo da me delineato intorno all' animale economia dà una leggera idea di ciò che costituisce l' essenza della vita nei più degli animali. Presentemente scorrer dovrebbonsi le varietà principali, che l' organizzazione delle differenti specie somministra. Gl' insetti fino adesso sì poco conosciuti, e sì degni di esserlo, ci offrono su tal proposito alcune particolarità, a cui ci restrigneremo per preferenza, onde sfuggire i racconti, che troppo lungi ci condurrebbono.

Vedute abbiamo di volo (1) le parti precipue, che a compor vengono siffatte macchinette: contempliamone adesso le azioni e i loro effetti diversi. Sarem cauti a non lasciarci trasportare dalla ricchezza dell' argomento, cui non considereremo che da que' lati, che sono i più appariscenti e i più essenziali.

CA-

semplice dilettante, che da naturalista. Sarebbesi bramato altresì, ch' egli avesse variate di più le sue sperienze, e le avesse pur tentate sopra individui di generi differenti, ed anche di diverse classi.

(1) Parte III, Cap, XVII, XVIII, XIX.

CAPITOLO II.

Principio de' nervi.

Aprite un baco da seta alla lunga della schiena; e levatone il cuore (1), la sistola intestinale con tutte le parti che coprono la midolla spinale, o il *principal tronco dei nervi*, leggermente pungete i nodi che lo dividono; subito ecciterete nei vicini muscoli dei movimenti, cui osservar non potrete senza un sommo piacere (2).

CAPITOLO III.

La respirazione.

Negl'insetti il meccanismo della *respirazione* è ancora molto oscuro. Sappiam solamente, che assai differisce da quello degli animali a noi più noti; seb-

---

(1) Parte III, Cap. XIX.

(2) Allorchè io faceva questa sperienza, saran più di quarant'anni, non aveva cognizione alcuna dell'*irritabilità*, che non avea per anche cominciato a far rumore nel mondo. Nondimeno io contemplava allora i sorprendenti effetti di quest'ammirabile proprietà della fibra muscolare senza conoscerla. Il baco da seta, di cui trattasi in questo Capitolo, l'aveva aperto vivo vivo. Spogliato di tutt'i visceri che coprono la midolla spinale, non gli restava più che la pelle del ventre, su cui distendevansi il cordone midollare, i muscoli dell'addomine, e que' delle gambe in forma di piccole fasce, distribuite per mazzetti. Tali muscoli io mettea in azione, toccando colla punta d'un ago i nodi corrispondenti del cordone midollare.

Nella nota del cap. XIX della Parte III, mi sono intrattenuto abbastanza intorno alla singolare struttura di questo cordone, e sopra quella de' principali visceri del bruco. Mi conviene rimandarvi il mio leggitore.

ſebbene giudichiam più di tale differenza dal confronto degli organi, che dal loro agire.

Alcune ſpecioſe ſperienze hanno fatto credere che le ſtimmate [a] non ſerviſſero che all'*inſpirazione*, e che l'*eſpirazione* ſi faceſſe pe' pori della pelle. Ma altre ſperienze fatte con maggior attenzione ſu bruchi d'ogni età, tuffati in acqua dopo di avere avuta l'avvertenza di eſpeller l'aria dall'eſteriore del loro corpo, queſte ſperienze, dico, ci hanno convinto che le ſtimmate ſervono egualmente all'inſpirazione che all'eſpirazione. Nulla di coſtante ſi è oſſervato nelle eſpirazioni, le quali ha ſembrato che dipendano precipuamente dai movimenti dell'animale (1).

Uno di queſti bruchi, che aveva tutto il corpo ſott'acqua, a riſerva delle due ſtimmate poſteriori, viſſe molti giorni come in un letargo, nel qual tempo il cuore ſembrava affatto immobile.

Applicando una goccia di liquore pinguedinoſo ſopra una, o più ſtimmate, le parti corriſpondenti di-

(1) Intorno la reſpirazione degl'inſetti, il lettore conſulterà la lunga Nota che ho poſta in fine del Cap. XIX della Parte III.

Ho riferite in un altro ſcritto le numeroſe ſperienze che aveva tentate ſulla reſpirazione de bruchi, e che m'avevano profittato intereſſanti riſultanze, di cui diedi ivi una lieve indicazione. L'illuſtre mio maeſtro, *Reaumur*, eraſi certamente ingannato, credendo in ſeguito delle proprie ſue ſperienze, che le ſtimmate non ſerviſſero ſe non alla inſpirazione, e che l'eſpirazione ſi faceſſe pe' pori della pelle. Egli aveva preſa per aria eſpirata, o uſcita dall'interno dell'animale l'aria eſterna rimaſta aderente all'epidermide, e che aveva ſeguito il bruco ſotto l'acqua. Se ſi abbia cura di ſcacciare queſt'aria eſteriore dal diſopra della cuticola, bagnando queſta con un pennello, non comparirà veruna bolla ſopra la pelle allorchè s'immergerà l'inſetto. Ma ſi vedranno ſovente groſſe bolle, che ſaranno lanciate con forza da una, o più ſtimmate, e che verranno a fior d'acqua.

diventano paralitiche; e però l'aria intercetta in una parte è qui seguita dagli spiriti, o liquidi altresì intercetti. Le trachee accompagnerebbono forse i vasi sanguigni in tutto il loro giro? Produrrebbero forse sopra questi vasi gli stessi effetti, cui supponiamo prodursi dalle trachee delle piante sulle fibre legnose?

Turando tutte le stimmate, subitamente l'insetto sen muore. Aprendole in seguito, ei si anima internamente; e probabilmente è l'aria, la quale penetrando le aperte bocche delle trachee, crea apparentemente questa specie di risurrezione.

Dividonsi e suddividonsi le trachee portentosamente. Sarebbono mai una specie di vagli, che mediante le dovute separazioni somministrassero a tutte le parti un'aria più, o men sottile a norma dei bisogni?

D'ordinario nove per banda sono le stimmate nel corpo dell'insetto; ma altre volte maggiore, ed altre volte minore si è un tal numero.

Il medesimo insetto ne ha alcune, che sono più, o meno (2) importanti, o le cui funzioni gli sono più, o men necessarie (3).

In molti insetti le stimmate principali esistono nella parte deretana; in altri nella testa. Spessissimo ancora in vece di stimmate si riscontrano tubetti più, o meno lunghi (4) [b].

CA-

---

(2) L'ape, a cagion d'esempio, che ha dieci stimmate per ciascun lato; il pidocchio non ne ha che sette.

(3) Dalle mie sperienze intorno la respirazione del bruco, m'ha sembrato risultar una prova, che le due stimmate anteriori, e le due posteriori sieno della maggior importanza.

(4) Tra i vermi che portano nella parte deretana de' tubi, per mezzo de' quali respirano, i più osservabili sono alcuni vermi acquatici, molto frequenti ne' cessi, e che m. *Reaumur* ha chiamati *vermi a coda di sorcio*. Essi portano nel

CAPITOLO IV.

La circolazione.

La *circolazione* del ſangue ſi fa negl'inſetti molto regolarmente. Accompagnaſi, per così dire, a viſta in alcuni vermi traſparenti e lunghi. Vedeſi il cuore, oſſia la principale arteria ſucceſſivamente reſtrignerſi e dilatarſi in tutti i punti di ſua lunghezza. Direbbeſi eſſer compoſta di un numero grande di cuoricini, meſſi punta a punta l'un l'altro, che ſi comunicaſſero il ſangue a vicenda. E queſto appunto fu il penſamento di un celebre oſſervatore. Ma l'*iniezione* non gli è ſtata troppo favorevole: la grande arteria ſi è ſoſtenuta, e i cuoricini ſono ſpariti.

Reſta però ancor dubbioſo, ſe queſta viſcera non ſia come diviſa da una ſpecie di *diaframmi*, o *valvole*, che impedendo il retroceder del ſangue, concillino maggior efficacia alla ſpinta del vaſo. Credeſi di aver ciò veduto in certe razze di vermi aſſai traſparenti, e che ſi moltiplicano tagliandoli.

Ignoriamo ancora come il ſangue corra nella grande arteria. Le ſue principali ramificazioni, e i canali analoghi alle vene ci ſono altresì ſconoſciuti. Sappiam ſolo che in molte ſpecie d'inſetti la più par-

---

nel didietro un ſolo tubo aſſai affilato di più linee di lunghezza, e che raſſomiglia effettivamente alla coda del ſorcio. Non reſpira già l'inſetto preciſamente per queſto tubo, poichè deſſo non è che l'aſtuccio un poco tirante al croſtaceo, il quale rinchiude un altro tubo in parte carnoſo, incomparabilmente più ſottile, e che l'inſetto può allungare di molti pollici per portarne l'eſtremità alla ſuperficie dell'acqua, ed inſpirare l'aria. Il verme a coda di ſorcio ſi cangia in una moſca a due ale, tanto ſimile ad un'ape, che biſogna eſſere naturaliſta per non rimaner ingannato.

parte striscianti, il principio della circolazione è nella coda, quando in altri è verso la testa.

E' probabilissimo che la grande arteria gitti lateralmente più rami; per l'enorme loro sottigliezza, o trasparenza invisibili dispensatori del sangue a tutte le parti del corpo. A questi sicuramente s'imboccano altri rami più piccoli, che recano l'avanzo del sangue al tronco principale delle vene, che credesi di aver veduto, sebbene oscuramente, nell'opposta parte del cuore. Ciò non ostante corriam pericolo d'ingannarci, giudicar volendo di quanto accade negl'insetti da ciò che osserviamo negli animali a noi più cogniti. Sarebbe forse meglio di allontanarci da questo metodo, e raccontare i fatti semplicemente, se immaginare fosse lo stesso che ragionare (1).

Il *sangue* negl'insetti è un liquor sottile e trasparente, e d'ordinario senza colore; e che sebben niente *infiammabile*, resiste in alcune specie a un grado di freddo superiore a quello de' nostri più orridi verni (2).

CA-

---

(1) Nulla ho da aggiugner qui intorno gli organi della circolazioni negl'insetti, oltre di ciò che ho già esposto nell'ultima Nota del Cap. XIX della Parte III, che il mio lettore si compiacerà consultare. Solamente osserverò, che quel principal tronco delle vene, che avea veduto confusamente in alcuni bruchi, e che avea supposto esistere nei miei vermi d'acqua dolce, da me moltiplicati col tagliarli in pezzi, è stato poi veduto ne' vermi dello stesso genere da due buoni osservatori, i sig. *Goeze* e *Muller*; il che è stato ancor meglio osservato dal sig. *Spallanzani* nel lombrico terrestre. Questi è giunto altresì a scoprire l'imboccamento della principal arteria colla vena principale e le diramazioni di essa arteria. Per altro sta distesa lunghesso il ventre questa vena principale, che l'industrioso *Lyonet* aveva inutilmente cercata nel bruco.

(2) Questo è ciò che m. *Reaumur* aveva sperimentato sopra bruchi assaissimo giovini viventi in compagnia, ed ai quali avea fatto soffrire un freddo artificiale di 15 gradi del

suo

CAPITOLO V.

Eccezione a una regola che riputavaſi univerſale.

Un gran medico ha poſto per principio, non eſſervi vero *acido* nell'animale, *a riſerva delle prime ſtrade*, oſſia del canale degl'inteſtini [c]. Un bruco di forma ſingolare, e che cibaſi delle foglie del ſalice, è dotato di un liquore acidiſſimo, che ſta chiuſo in una veſcichetta poſta ſotto l'eſofago in vicinanza della bocca (1). Alcuni organi ſeparano pure del ſangue delle formiche un acido penetrantiſſimo, che è ſtato l'oggetto delle ricerche di un dotto chimico.

CA-

ſuo termometro. Eſſi divennero gelati a ſegno tale, che laſciandoli cadere ſopra una tazza di porcellana, facevano lo ſteſſo ſuono, come ſe foſſero ſtate tante pietruzze, e nondimeno eſſi non erano morti, e l'oſſervatore li vide con ſorpreſa ripigliare a poco a poco i loro movimenti, eſpoſti che furono ad un calore temperato. Preſſo a poco lo ſteſſo ho veduto io pure in alcune criſalidi di farfalle diurne, che avea eſpoſte in una notte ad un freddo naturale di tredici gradi del medeſimo termometro. Ma è ben più oſſervabile, che gl'inſetti nello ſtato di germe ſopportino ſenza perire, un freddo ancora molto maggiore. Il baco da ſeta nel ſuo uovo reſiſte ad un freddo enorme di 24 gradi, e quando poi è giunto ad un certo accreſcimento, periſce pel mediocre freddo di ſette gradi.

(1) Trattaſi qui del bruco *a coda biforcata* del ſalcio, di cui ho data altrove l'intereſſante ſtoria. Ho fatto vedere, eſſer probabile che l'acido ſcioltiſſimo, il quale trovaſi in queſto bruco particolare, vengavi originariamente preparato dalla Natura per fornire alla farfalla un valevole diſſolvente, onde ſuperare la tenacità della colla, che lega tra di loro gagliardamente i piccioli frammenti di legno, de' quali è coſtrutto il guſcio o bozzolo, ove rinchiudeſi. Ma queſto liquore sì ben travagliato può avere altri uſi adattati al bruco ſteſſo, e che non ſono a mia cognizione.

CAPITOLO VI.

Gli Organi della generazione, e le loro dipendenze.

Gli *organi della generazione* locati sono nei più degl' insetti nell' estremità del ventre (1). Quello che caratterizza il *maschio*, precipuamente consiste in una, o più specie di *corna carnose*, che si piegano in varj sensi, e che d'ordinario stanno nell' interno del corpo, ma che l' insetto può cacciar fuora quando a lui piaccia.

La deretana parte di molti insetti maschi è anche armata di *uncinetti*, mercè cui afferrano quella nelle femmine, e se la soggettano (2).

Nell' interno esistono molti vasi, che metton capo nel principale organo della generazione, e separano dalla massa del sangue il liquido *fecondatore*.

Nell' apertura destinata nella *femmina* per ricevere, mette fine una specie di condotto, che negl' insetti ovi-

---

(1) Le mosche più comuni, le farfalle, gli scarafaggi, ce ne forniscono gli esempj.

Ma ne' ragni l' organo della generazione del maschio trovasi in un luogo, ove non si penserebbe mai di cercarlo, essendo situato tra le antenne. In quella specie di grandi mosche del corpo lungo ed affilato, che chiamansi *cavallette*, la parte del sesso maschile sta collocata precisamente vicino al petto, laddove quella della femmina trovasi nel didietro. Cotale strana disposizione di organi sembra contraria al fine della Natura. Ma essa ha insegnato al maschio certi andamenti, col mezzo de' quali si sottopone la femmina, e la costringe a volgere, ov' esso vuole, l' estremità della di lei parte deretana.

(2) Ciò è facilissimo ad osservarsi nelle farfalle, di cui un grand' osservatore (*Reaumur*) si è compiaciuto descrivere a lungo gli amori.

ovipari si propaga in più rami chiamati *trombe* ossia *ovaie*. Sono una specie d' intestini finissimi; entro cui le uova sono disposte in fila, pressappoco come le avemarie di una corona.

Le uova più vicine all' apertura sono le più grosse, o le più mature. Diminuiscono poi di volume a proporzione che se ne allontanano, e le più rimote sono affatto invisibili (3).

Nel comune condotto, dove terminano le trombe, s' inserisce in alcune specie un canale assai corto, che comunica in una lunga cavità, che riguardasi come analoga alla *matrice*, ed in tale cavità viene depositato il liquore del maschio. Stabilisce un osservator celebre che questo liquore penetra poi nel comune condotto mediante il canale di comunicazione, e che vi feconda le uova, nell' atto che passano davanti all' imboccatura del canale per uscire alla luce.

Negl' insetti *vivipari* l' economia delle trombe è diversa. Ora i feti sono raggruppati in piccol fascio, ora compongono una specie di cordone rotolato a spira, in cui la lunghezza, larghezza e profondità corrispondono precisamente al numero, alla lunghezza, e larghezza dei feti che lo compongono (4).

I fe-

(3) Per avere una grande idea della struttura delle ovaie negl' insetti, bisogna leggere la descrizione che ha data lo *Swammerdam* di quelle dell' ape-regina, e gettare un' occhiata sull' elegante figura che l' accompagna. Anzi questa figura è dessa più acconcia della descrizione a colpire il lettore, poichè parla agli occhi, e per mezzo di questi alla fantasia. Quelle che ha date *Malpighi* dell' ovaie delle farfalle del-baco-da-seta, non sono men meritevoli d' esser consultate; e di queste ovaie appunto io parlo nel seguente paragrafo del mio testo.

(4) Quest' esempio sì notabile ci vien somministrato da una mosca vivipara a due ali, di mediocre grossezza, di cui m. *Reaumur* ha data la storia. Il cordone spirale, ossia la matrice di questa mosca, avente circa due pollici e mezzo di lunghezza, contiene più di ventimila figliuoletti.

I feti di alcuni insetti vivipari strappano, prima di uscire del corpo, la membrana o la tromba che li rinchiudeva. Nascer deggiono per così dire due volte.

Le *uova* degl'insetti sono di due maniere; le une *membranose*, come quelle delle testuggini e dei rettili; le altre sono *crostacee*, come quelle degli uccelli.

Ma laddove ne' grandi animali le specie contenute sotto tai generi non differiscono le une dalle altre che per leggerissime varietà, negl'insetti queste varietà sono sì grandi, che un animale differisce tanto da un altro animale, quanto un uovo differisce da un altro uovo.

V'ha delle uova ritonde, ellittiche, fatte a lente; ve n'ha delle cilindriche, piramidali, piatte, ec. Queste sono lisce e sfuggevoli; quelle intagliate, ovvero scannellate (5). Ma il più maraviglioso si è, che v'hanno delle uova, che crescono dopo essere state partorite. E' facile il rifletter subito, che sono affatto membranose; e quindi la pieghevolezza delle membrane loro concede di dilatarsi. Hanno dei pori che s'imbevono dei succhi della pianta, sulla quale sono state depositate; e questi pori sono come piccole *placente*, che trasmettono il nutrimento all'embrione (6).

CA-

(5) Le sole uova delle farfalle bastano a fornirci molti esempj di tutte queste varietà.

(6) Vedasi la Nota dell'XI Cap. della Parte VII.

Aggiugnerò che la parte deretana delle femmine offre in alcune specie di mosche e farfalle strumenti d'una struttura ammirabile, destinati a deporre le uova in luoghi adattati. Sonovi delle farfalle femmine, che hanno nel didietro una specie di mano assai a proposito, coll'aiuto della quale si strappano i proprj peli per coprirne le loro uova. Noti sono i tubi più, o meno lunghi, ovvero più, o meno composti, che diverse mosche *icneumone* tengono nella

par-

CAPITOLO VII.

Varietà della Generazione.

La distinzione degl' insetti in *vivipari* e in *ovipari*, non solo ha luogo nelle specie di classi differenti, ma ancora nelle specie del medesimo genere. V' ha delle mosche a due ali, che sono *vivipare*; ed altre a due ali, che sono *ovipare*.

Ma vi è di più. Alcune specie sono vivipare a un tempo, e ovipare a un altro, e il *gorgoglione* può servire di esempio (1) [*d*].

Tutti i grandi animali a noi cogniti si dividono in *maschi* ed in *femmine*, e propagan la specie mediante l' accoppiamento. Lo stesso ordine regna eziandio negl' insetti; ma tutte le specie non gli sono sottoposte, e tra quelle che lo sono, molte specie ci offrono singolarità rilevantissime.

In più d' una specie *alato* è il maschio, e *non alata*

---

parte deretana, di esse valendosi a far penetrare le loro uova nel corpo di diversi insetti vivi. Ma il più ammirabile di tutti questi strumenti è quella doppia sega, di cui è stata dotata la mosca del rosaio, e che la pone in istato di fare nel legno dell' arboscello alcune capannucce, ove rinchiude le sue uova. Invito il mio curioso lettore a contemplare la struttura di questo bell' istrumento nelle tavole delle Memorie sugl' insetti, e meglio ancora nella Natura medesima. Finalmente quella specie di sciabla, che le cavallette hanno nel didietro, è pure uno strumento adattato al partorire delle uova: essa è a guisa d' un *piantatoio*, con cui l' insetto fa nella terra de' buchi, ove deposita le sue uova. Alcune mosche da due ali, rassomiglianti molto alle zanzare, ma assai più grandi, e che sono state nominate *tipule*, portano altresì nella parte deretana una specie di piantatoio, di cui servonsi con destrezza per collocare le loro uova entro terra.

(1) Vegganfene altri esempj nella Nota 4 del Cap. IX della Parte VII.

ta la femmina. Il *verme lucente*, condannato in vita a strisciarsi, è fecondato da un insetto che ha quattro ali (2).

Qualche volta una singolarità sì maravigliosa è unita ad altre, che di vantaggio sorprendono. Altrove osserviam sempre una certa proporzione tra il maschio e la femmina; ma qui la proporzione si perde in tutto. La femmina è un colosso, su cui passeggia il maschio, come in terreno spazioso: l'ardore e l'agilità del medesimo sono eccedenti, ed è in un movimento quasi continuo. All'opposito non si muove la femmina che rade volte e lentamente. Alcuna fiata altresì tragge la maggior parte di sua vita nella più perfetta immobilità. Al maschio in fine compete il vero nome d'insetto (3), tagliato essendo il suo corpo con *incisioni* distintissime; ma la femmina è una massa sferica, o ellittica, incollata su di un ramo, e che si prenderebbe per un tumore, o una galla del ramo. Il lettore già si accorge ch'io parlo de' *gallinsetti*, il cui nome sì bene esprime le ingannatrici apparenze. Veggonsi costoro affollatamente sui rami di molti alberi e arbuscelli. Differiscon tra loro, ma hanno sempre le sembianze di galle, più, o meno rotonde. Succiano l'umore dell'albero, mercè una piccola tromba che nella scorza tengon ficcata. Producono migliaia d'uova, che si accumulano sotto il ventre della madre, a misura che escon del corpo. Uscite che sieno tutte, il gallinsetto sen muore, ed il suo cadavere resta attac-

(2) Hannovi molti altri esempj della medesima singolarità. In molte specie di farfalle notturne il maschio è alato, e la femmina senz'ali; e lo stesso osservasi in una sorta di grossi scarafaggi. I moscherini ci offrono in questo genere delle singolarità anche maggiori. Nella numerosa famiglia di questi piccoli insetti trovansi, tra i maschi non meno che tra le femmine, varj individui alati, ed altri senz'ali.

(3) Parte III, Cap. XVII.

taccato alla rama. Ei non è più che un gufcio pieno zeppo di uova, che prenderebbesi ancora per un gallinsetto vivente; sì piccola è l'apparenza di vita in questo strano animale. I figliuoletti non tardano a nascere; e vedesi comparire ben presto un formicaio di picciolissime animate membrane ovali, o circolari, da cui scappano sei gambucce, e che si spargono in tutti i lati con maravigliosa celerità. Avremmo indovinato giammai, che insetti sì piccoli, sì piatti, sì agili, un giorno si confonderebbono colle galle (4)?

Presso gli animali tutti di sesso distinto egli è il maschio che *introduce*. Eppure vi ha una specie di mosca assai comune ne' nostri appartamenti, che non permette che questa regola sia generalissima, giacchè la femmina è quella che introduce, e il maschio quello che riceve [*e*].

Tra le specie viventi in società, molte ci offrono tre specie d'individui, cioè de' *maschi*, delle *femmine*, e de' *neutri*, ossia degl' individui che rimangon sempre senza sessi. Ciò si osserva nella repubblica delle *api*, delle *vespe*, delle *formiche*.

E' già noto non esservi in ciascuno sciame di api, che una femmina sola, che vanta il nome di *regina*. I maschi chiamati *fuchi* ascendono sovente al numero di quattro in cinquecento; i neutri più numerosi ancora arrivano talvolta a quaranta, o cinquantamila. Costoro sono gli *Iloti* della piccola Sparta. Hanno il peso di tutte le fatiche. L'occupazione della re-

(4) Il genere de' gallinsetti è fecondissimo nella quantità di specie diverse. Pochi alberi o arboscelli vi sono, che non abbiano i loro gallinsetti. Notissimi sono que' del melarancio impropriamente detti *cimici*; nè il sono meno que' del pesco per la loro eccessiva moltiplicazione. V' ha molta analogia tra quest' insetti ed i moscherini o bacherozzoli. Il kermes e la cocciniglia, la vera natura de' quali era stata sì lungo tempo ignota, appartengono al numeroso popolo de' gallinsetti.

regina e dei fuchi consiste nel dare dei cittadini allo Stato. Ma se questi maschi stati fossero sì ardenti, come quelli delle altre specie, la regina posta nel mezzo di un serraglio di simili maschi avuto non avrebbe il tempo di far le uova. E' dunque stato destinato che i fuchi non andrebbono mai in traccia della regina, ma che sarebbe ella che andrebbe in traccia di loro, e che gli ecciterebbe co' suoi vezzi a secondarla. La sua fecondità è superiore alla sua incontinenza, giacchè dir possiamo a tutto rigore, che sia la madre di tutto il suo popolo. In un anno ella si scarica di più di cinquantamila uova. Ne fa di tre sorte, da cui nascono tre specie d'individui di struttura diversa. Lavorano dunque i neutri tre maniere di celle proporzionate, le quali sono destinate a ricever le uova, e ad albergare i figliuoletti che ne debbono nascere (5).

Alcune specie d'insetti sono veri *ermafroditi*, essendo provveduto ogni individuo dei due sessi, ma non può fecondarsi da se stesso; e la generazione qui dipende, come altrove, dal concorso di due individui

---

(5) Sulle tracce del più grande storico delle api, come ben vedesi, abbozzava io questi primi tratti della loro storia. Ma dopo la morte di tal eccellente osservatore, sonosi scoperte in queste laboriose mosche varie cose assai singolari, e che si allontanano molto da tutto ciò ch'egli aveva raccontato intorno la loro generazione ed il loro governo. Quell' ape-regina, ch'egli ci rappresentava come una Messalina nel mezzo d'un serraglio di maschi, ci vien data in oggi per una vestale che, condannata ad un celibato perpetuo, non ha giammai commercio co' maschi sì numerosi, in mezzo de' quali essa vive. Se dobbiam riportarci ad osservazioni che sembrano fatte con esattezza, e che sono state ripetute più d'una volta, le uova che la reina partorisce in sì gran numero, vengon fecondate negli alveoli, a guisa di quelli di varj anfibj e de' pesci a squama: i maschi gl'innaffiano col loro sperma. Al presente nulla dirò di più in proposito di tali nuove scoperte, poichè in altro luogo di quest' Opera mi verrà in acconcio ritornare sullo stesso argomento.

lui. V'ha di questi ermafroditi, che si possono moltiplicare per *talli*; onde di uno stesso *lombrico* se ne possono far molti, tagliandolo in pezzi: e se i lombrichi provegnenti da tale divisione arrivassero ad accoppiarsi, si feconderebbono in qualche modo da loro stessi.

Altri insetti sono ermafroditi in grado più distinto: ogni individuo *basta* a se stesso, e propaga senza aver commercio col suo compagno. Il *gorgoglione* è stato il primo a darcene un esempio, che merita qualche attenzione (6).

CAPITOLO VIII.

Il Gorgoglione.

Senza fallo veduto avrete cento volte dei piccoli moscherini attaccati in gran numero alle cime e alle foglie delle piante, le quali da essi rivolte vengono in varj sensi (1); questi sono i gorgoglioni, le cui

(6) E' rigorosamente dimostrato che nella stessa famiglia di moscherini, ove si trovano alcuni individui che bastano a se medesimi, vi è nondimeno una reale distinzione di sesso, ed un vero accoppiamento, come il dirò in appresso. Ma ne' polipi, incomparabilmente più numerosi di specie che i moscherini, e la di cui moltiplicazione è molto maggiore ancora, non havvi alcun vestigio di sesso, nè veruna copulazione. Ciascun inviduo è *ermafrodito* nel più rigoroso senso.

(1) Non solamente i moscherini, o gorgoglioni, detti anche bacherozzoli, contornano le foglie delle piante in diverse fogge, ma vi cagionano ancora colle loro punture replicate senza fine varie escrescenze talvolta mostruose. Tali sono specialmente quelle grosse vesciche dell'olmo, che trovansi piene di bacherozzoli, debitori della loro origine ad una sola madre, la quale ha punta una foglia dell'albero, ed ha in tal guisa causato un tumore, in cui ella stessa si è lasciata imprigionare. La famiglia più, o meno nume-

cui specie sono sì numerose a un dipresso, come quelle dei vegetabili, e le cui particolarità tuttogiorno si vanno moltiplicando a misura di essere con più diligenza osservati.

Partoriscono dei piccoli viventi; ed è assai facile tener dietro ai loro parti, non abbisognandovi che buoni occhi e pazienza. Prendete un gorgoglioncino nell'atto del nascere: rinchiudetelo subito in una solitudine perfettissima; e ad assicurarvi meglio di sua verginità, siate cauto fino allo scrupolo, e divenite per lui un Argo più vegliante che quello della favola. Quando il solitario gorgoglioncino sarà cresciuto fino a un certo segno, comincerà a mettere a luce dei nuovi figliuoletti, e dopo qualche giorno lo troverete in mezzo di una numerosa famiglia.

Fate in uno degl'individui di questa famiglia la sperienza medesima che tentata avete sul capo: il novello eremita moltiplicherà come suo padre, e la seconda generazione allevata in solitudine non sarà meno feconda della prima.

Ripetete l'esperienza di generazione in generazione; continuate le vostre premure, le vostre precauzioni, la vostra diffidenza; andate avanti fino alla nona generazione, se la vostra pazienza ve lo concede, e tutte queste generazioni vi offriranno vergini feconde.

Do-

---

merosa da essa ivi partorita, contribuisce all'accrescimento del tumore, facendovi concorrere i sughi nutritivi in maggiore abbondanza. Nel Levante vi sono de'tumori prodotti da'nostri gorgoglioni, di cui si fa uso per le tinture in cremisi.

La classe de' moscherini è copiosa di sì gran numero di specie, che si può ragionevolmente dubitare che non vi siano almeno altrettante specie di quest' insetti, quante ve n' ha di vegetabili. La maggior parte sono minutissimi e diversissimi ne' loro colori. Ve ne sono de' coperti d' una lunga lanugine somigliante alla bambagia, e talvolta graziosissimamente arricciata.

Dopo tali ſperienze sì deciſive, sì replicate, ſarà facile che reſtiate perſuaſo non averci diſtinzione di ſeſſo tra i gorgoglioni. Di fatti quale ſarebbe mai l'uſo di una ſimile diſtinzione preſſo un piccol popolo, in cui ciaſcun individuo baſta a ſe ſteſſo coſtantemente per generare? La ſtoria della Natura è la logica migliore che ſiavi al mondo, perchè queſta c'inſegna più dell'altre Logiche a tener ſoſpeſi i giudizj noſtri. I gorgoglioni hanno realmente una diſtinzione di ſeſſi, avendoci tra loro dei maſchi e delle femmine; e i loro amori non ſoffrono il minimo equivoco. Anzi non mi ſovviene di aver trovato de' maſchi in natura più ardenti di queſti.

Quale ſi è dunque l'uſo dell'accoppiamento preſſo inſetti moltiplicantiſi ſenza un tal ſoccorſo? A che può ſervire una diſtinzione reale di ſeſſo ad animali che ſono veraci *Androgeni?* Lo ſchiarimento di un tal punto dipende da un'altra ſingolariſſima particolarità, che offerta ci viene da queſti animaluzzi. In tutta la dolce ſtagione ſono *vivipari*, giacchè tutti partoriſcono dei piccioli viventi. Verſo la metà dell'autunno diventano *ovipari*, poichè tutti ſi ſcaricano di vere uova, che naſcono al tornare di primavera (2). I maſchi cominciano ad apparire preciſamente nel tempo in cui le femmine cominciano a far le uova. V'ha dunque un ſegreto rapporto tra l'apparire dei maſchi, e quello delle uova (3). Ad ogni

---

(2) L'illuſtre di *Geer*, cui di tanto debitrice ſi è la Storia naturale, non credeva che gli ſteſſi bacherozzoli, i quali ſono vivipari nella ſtate, diveniſſero ovipari nell'autunno. Aveva fatto ſui gorgoglioni del roſaio varie oſſervazioni che l'avevano convinto che gl'individui, i quali ſono ovipari nell'autunno, non ſono mai ſtati vivipari, e che gl'individui alati vivipari non hanno mai fatto uova. Queſte oſſervazioni eſigerebbero d'eſſer replicate, ſoprattutto ſarebbe d'uopo aſſicurarſi ſe v'abbiano individui ovipari tra i gorgoglioni della zona torrida.

(3) Narra m. di *Geer* d'eſſer rimaſto ſorpreſo trovando a mezza ſtate de' gorgoglioni maſchi d'una ſpecie che vi-ve

ogni tempo riscontransi delle uova nel corpo delle femmine, e dei feti più, o meno disposti al nascimento. I feti erano dunque originalmente chiusi nelle uova (4). Nella buona stagione si chiudono nel ventre delle loro madri, e vengono in luce più vivi. Le piante somministrano loro in quel tempo un proporzionato alimento, che succiano ben presto mercè una tromba sottilissima, e qualche volta lunghissima. Avvicinandosi il verno, i feti non possono più svilupparsi bastantemente nel ventre della madre per venire a luce già vivi; ma sibbene rimangono chiusi nelle loro uova, dentro alle quali conservansi in tutto l'inverno. Se nascessero nell'aprirsi della fredda stagione, perirebbono ben presto per mancanza di cibo. Lo sviluppo dipende in grado ultimo dalla nutrizione: i gorgoglioni che nascon vivi, sonosi più svi-

---

ve sul salcio, e di vederli accoppiarsi con alcune femmine vivipare. Ma fa meraviglia, che l'osservatore non avesse pensato ad allevare alcuni di questi gorgoglioni nella solitudine, per procurar di scoprire l'uso secreto del loro accoppiamento. Sarebbe stato altresì importante il sapere, se bacherozzoli di questa specie senza maschi avessero moltiplicato come gli altri.

(4) Il nostro ingegnoso osservatore svedese riferisce una osservazione ben acconcia a ciò confermare, e che avea fatta sopra i gorgoglioni che contornano le foglie dell'olmo. Assicura che nascendo, vedevansi vestiti d'un'invoglio che depongono al loro uscire dal ventre materno.

Aveva pur veduto benissimo, come i figliuoletti escono dall'uova partorite avanti l'inverno. Apresi l'uovo in una delle sue estremità, ed il picciol bacherozzolo n'esce colla testa la prima: tutte le sue membra sono stese in linea retta sul petto, precisamente nella stessa guisa che ne' gorgoglioni, i quali sortono vivi dal ventre della loro madre.

Ci fa sapere ancora, esservi de' gorgoglioni che fanno coprir le loro uova di quella specie di lanugine onde sono guerniti essi medesimi: ne staccano i peli dal proprio ventre colle loro gambe di dietro, che se ne caricano più, o meno; e strofinandole indi contro le uova, se ne separa la lanugine, e resta attaccata alle uova medesime.

ſviluppati nella matrice, che gli altri che naſcono chiuſi nelle uova. I primi hanno dunque ricevuto nella matrice un nutrimento di cui ſono ſtati privi gli altri. Cotal nutrimento è ſtato baſtante ad operare l'intero ſviluppo dei germi. L'accoppiamento avrebbe dunque per fin principale il ſupplire alla mancanza di tal nutrimento nei germi che non debbono ſchiuderſi, che dopo l'eſſere uſciti del ventre materno? Si è già veduto (5) che il liquore prolifico è un fluido nutritivo. Avverar potrebbeſi la congettura, allevando in ſolitudine dei gorgoglioni che debbono ſcaricarſi delle uova. Rimane dunque a tentar nuove ſperienze intorno ai gorgoglioni dopo le tante che ſi ſono intrapreſe. Quanto mai queſti piccoli inſetti meritavano d'eſſere eſplorati! Sarà ſempre vero che i più piccoli oggetti di Fiſica ſono ineſauſti (6).

Si

---

(5) Parte VII, Cap. X XI.

(6) Diceva *di Fiſica*, e non ſemplicemente di Storia naturale, perchè riguardava qui i bacherozzoli nella loro relazione alla ſtoria della generazione, ſu di cui poſſono diffondere molta luce, e che viene ad eſſere una delle più belle parti della Fiſica. Certamente ſotto il medeſimo punto di viſta conſiderava pure m. *di Reaumur* i noſtri gorgoglioni; allorchè parlando della loro maniera di moltiplicare, ſoggiugneva, *eſſer deſſa forſe la più grande ſingolarità, che la Storia naturale ci aveſſe ſinora fatto vedere, una ſingolarità intereſſante per i Fiſici ed anche per i Metafiſici, ed attiſſima a giuſtificare l'uſo del tempo impiegato ad oſſervare i più piccioli inſetti*. Nella ſteſſa guiſa penſava de' gorgoglioni il grand' *Haller*: eſſo riguardavali come eſſeri importanti nella Fiſica, e ſi è compiaciuto di darlo a dividere.

Abbiam veduto che nella ſteſſa famiglia di queſti piccioli inſetti hannovi degl' individui vivipari e ovipari: non ſiamo però ugualmente certi che lo ſteſſo individuo, il quale per un tempo più, o meno lungo ha partoriti coſtantemente de' piccioli viventi, non venga poi in ſeguito a ſgravarſi di uova. Ma la Storia de' gorgoglioni ci offre in queſto genere una nuova ſingolarità, che non ſarebbe già ſtata la ſola per gli oſſervatori, s'eſſi non foſſero ſtati av-

Si è parlato di alcune ſpecie d'inſetti, in cui i maſchi ſono alati, e le femmine non alate. Cotale particolarità ſi ravviſa nei gorgoglioni: anzi una tal maraviglia qui è maggiore. V'ha dei maſchi tra loro, i quali ſono alati, e degli altri che reſtano ſempre ſenz'ali. V'ha altresì delle femmine alate, e dell'altre che mai non metton le ali. Nè qui termina la maraviglia: i maſchi, ſoprattutto quelli ſenza ali, ſono sì piccoli a fronte delle femmine che paſſeggiano ſu di eſſe, come un moſcherino ſopra un frut-

---

avvezzi a vedere i bacherozzoli partorire i figliuoletti vivi. Sopra gli abeti della Svezia s'alzano delle galle in forma di carciofi, e queſte galle notabiliſſime riconoſcono la loro origine da' gorgoglioni sì eſſenzialmente ovipari, che non ſonoſi giammai veduti dare in luce figliuoletti vivi. Coſtantemente partoriſcon eſſi le uova di generazione in generazione, e dalle reiterate punture de' picciolini che ne ſchiudono, ne proviene alle galle il maggior loro accreſcimento. Eſſe altro propriamente non ſono che i bottoni o germi ſteſſi dell'albero reſi moſtruoſi dalle punture de' noſtri inſetti, i quali ſi ſtabiliſcono nelle numeroſe cavità delle galle. M. *di Geer*, da cui riconoſciamo queſta ſcoperta, ha trovato nella primavera in ciaſcuna galla una groſſa gorgogliona, alla quale ſola attribuiſce la prima formazione del tumore. Al di fuori, e all' intorno di queſto ha oſſervato una grande quantità di picciole uova, d'onde ſortono piccioliſſimi bacherozzoli che s'introducono nelle cavità del tumore, e profittano per tal guiſa del domicilio che la madre gorgogliona loro aveva apparecchiato. Ha trovato di queſte madri gorgoglione ſui germogli dell'abete dell'autunno precedente. Eſſe eran ivi raccolte in groppi; ſembravan anche molto giovani. Tutte erano immobili, e coperte di una lanugine bianchiccia. Non creſcevano che lentiſſimamente durante l'inverno; ma al ritorno della primavera prendevano rapidi accreſcimenti.

I piccoli gorgoglioni che ſchiudonſi dalle uova fatte dalle predette madri, eſcono dalle galle in luglio, metton le ali dopo eſſerne uſciti, e partoriſcono uova, d'onde naſcono gorgoglioni, che radunanſi a groppi ſui tronchi dell'abete dall'autunno fino alla primavera, e che producono quelle ſteſſe madri, da cui riconoſcono le galle la loro origine.

frutto; tanto si è compiaciuta qui la Natura di accumulare le particolarità di generi differenti.

CAPITOLO IX.

Gli Zoofiti, o Piantanimali.

Mi si conceda questa parola barbara, che non è neppur filosofica. Vorrei esprimere in un vocabolo solo queste sì rilevanti proprietà, comuni a varj insetti, e che sembrano ravvicinarli molto alle piante. Degli animali, che moltiplicano *per talli*, o *per polloni*, come le piante, degli animali che *s'innestano*, sembrano esser veri *zoofiti*, o *piantanimali*. So bene che sostanzialmente non sono che animali, ma che hanno però maggiore affinità colle piante, di quello che abbiano gli altri animali generalmente più conosciuti; e simile affinità dee risvegliarsi in noi dalla parola di *zoofiti*.

Fisici, che vi eravate internati ne' nascondigli più tenebrosi dell'animale economia; Anatomici, che consecrato avevate le dotte vostre vigilie allo studio del corpo umano, avreste mai sospettato che ci avessero animali, de' quali la struttura imitasse assai bene quella delle piante nel rinascere, come esse pur fanno, dai loro avanzi? No, che sospettato mai non l'avreste; e più le anatomiche vostre cognizioni si facevan profonde, più vi eravate allontanati da un sospetto che le offendeva tutte. Pieni la mente dei modelli che vi venivano offerti dai grandi animali, tratte avevate da tali modelli le vostre idee di animalità. E come mai con idee simili in capo avreste voi immaginata la riproduzione totale di un cervello, di un cuore, di uno stomaco, e di tutte le viscere tanto essenziali alla vita? Una rigenerazione di questa fatta era già maravigliosissima nel vegetabile; e quanto mai l'organizzazione dell'animale vi sembrava ella differire da quella del vegetabile! Quanto mai gli organi del primo vi sembravano più com-

po-

posti, più moltiplicati, più diversi, più dipendenti e più inseparabili gli uni dagli altri! E come dunque indovinato avreste voi l'esistenza di un animale, che non mostra nè cervello, nè cuore, nè arterie, nè vene, e che sembra essere tutto stomaco, tutto intestino, e in cui le gambe, o le braccia sono elleno pure stomaco ed intestino? Come in fine immaginata avreste voi l'esistenza di un animale che può essere innestato a guisa di un prugno, e rovesciato come un guanto, e che produce i suoi figli come un albero le sue rame?

Scorsi già erano duemila anni, dacchè la Scuola cominciato aveva a balbettare e ad andare a tastoni, quando la sagacità di un solo osservatore seppe trarre da un fortunato accidente queste scoperte bellissime. L'Arte unendosi allora alla Natura, la fecondò; e da tal commercio nacquero prodigi novelli, più maravigliosi eziandio di quelli dell'età favolosa. Eppure, che sono mai questi prodigi in faccia a quelli che i secoli avvenire ci sveleranno? Quale non è la immensità della Natura! Quali non sono le ricchezze nascoste nel suo seno, e la varietà pressocchè infinita di sue produzioni! Quanto mai imperfetti sono ancora gli strumenti che manifestate ci hanno tante verità! Qual perfezione non riceveranno essi un giorno dal caso, o dall'industria degli artefici! Appena eravam tornati in noi stessi dopo il profondo stupore, nel quale posto ci aveva il polipo a *braccio*, che i polipi a *mazzetto* sono comparsi, e ci hanno fatto vedere fenomeni sì strani e sì rimoti da tutto ciò che conoscevamo, che trovato non abbiam nella lingua bastanti termini ad esprimerli. Che dobbiamo noi dunque pensare di quelle fastose *nomenclature* che sì coraggiosamente date ci vengono in vece del *Sistema della Natura* [†]? Parmi di vedere uno scolaro che intraprenda di far l'indice di un volume in foglio, di cui veduto non ha che il titolo e le prime pagine. Anzi queste prime pagine del libro della Natura le possediam noi veramente?

Quan-

Quanti passi ci sono da noi non intesi, de' quali l'intelligenza nascosta rinchiude probabilmente verità interessanti! Non pretendo di fare il processo ai nomenclatori. Essi fanno ogni sforzo per dar ordine alle nostre cognizioni; ma dirò bene che un semplice nomenclatore non farà mai grandi scoperte. Dirò di vantaggio, che stimo più un buon Trattato di un solo insetto, che tutta quanta una nomenclatura *insettologica*. Le definizioni e le divisioni non sono una parte di storia, e ci diamo a credere troppo facilmente di sapere la storia, quando si sa al digrosso come i personaggi son fatti. Ma sarebbe assai meglio il sapere ciò che risulta dal modo onde son fatti, e ciò che fanno. Le nostre classi e i nostri generi saranno sovente sconcertati da novelli esseri, che non saprem dove locare per la troppa fretta di aver già fatti dei partimenti. Se tutto è graduato nel mondo fisico, le nostre divisioni sì staccate l'una dall'altra non possono essere quelle della Natura; non sono che comode, e a tal comodità si sacrificano sovente dei vantaggi più rilevanti. L'Autore della Natura ha segnato col sigillo della sua infinità le minime sue produzioni: non ve n'ha alcuna che utilmente occupar non possa un osservator tutto intero. E come dunque v'ha degli osservatori che osano di abbracciare ad un colpo molti rami di Storia naturale? Sarebbe troppo un solo ramo: che dico io? un solo ramuscello. Meditate l'ammirabile *Storia del polipo*, leggete le belle *Memorie sopra gl'insetti*, e confrontate l'utilità di questi capi-d'opera con quella delle nomenclature le più vantate. Quali di queste opere amereste voi di aver fatte, e quali a voi sembrano supporre più di sagacità, di talento, d'invenzione, e contribuir di vantaggio agli avanzamenti della notomia e della fisica? A me sembra che si dovrebbe avere meno fretta a stendere il catalogo delle nostre cognizioni, che ad accrescerle. Raccogliamo copia maggiore di materiali, prima di pensare ad erigere il tempio della Natura, poichè ella ricuserebbe di

abitarlo; non essendo questo proporzionato alla grandezza di lei, ma alla picciolezza soltanto dell'architetto (1).

CA-

(1) Questo era stampato già da più anni, allorchè uno de' più abili e de' più infaticabili naturalisti del nostro secolo (m. *Commerson*) scriveva quanto segue ad un suo intimo amico in data dell'Isola di Borbone, 18 aprile 1771.
" Che ammirabile paese è Madagascar! Non basta una
" rapida scorsa per giugnere a riconoscere le ricche sue pro-
" duzioni; vi vorrebbe lo studio d'una lunga serie d'an-
" ni, ed anche sarebbevi uopo d'intere Accademie per una
" messe così abbondante.
" Madagascar è la vera terra promessa pe' Naturalisti: ivi
" è, ove la Natura sembra essersi ritirata come in un san-
" tuario particolare, per travagliarvi sopra modelli ben di-
" versi da quelli, di cui ha fatto uso nell'altre contrade.
" A ciascun passo vi s'incontrano le forme le più insolite
" e le più meravigliose. Il *Dioscoride* del Nord vi trove-
" rebbe di che fare dieci edizioni rivedute ed aumentate
" del suo *Systema Naturæ*, e terminerebbe certamente ac-
" cordando di buona fede di non aver peranche alzato che
" un lembo del velo che copre le produzioni sparse dalla
" Natura. Alla vista de' tesori seminati a piena mano su
" questa ubertosa terra, non si può a meno di mirar con
" occhio di compassione que' cupi osservatori da gabinetto,
" che passan la loro vita a fondere vani sistemi, e di cui
" tutti gli sforzi non vanno a terminare, che a far de' ca-
" stelli di carta. Non faremmo forse bene a paragonarli a
" quel figlio d'Eolo, di cui parlano i Poeti? A guisa di
" Sisifo non si stancheranno eglino mai di rotolare il pesan-
" te sasso dal basso all'alto della montagna, d'onde ricade
" subito? Dovrebbero nondimeno sapere di non aver forse
" ancora un solo genere determinato: che tutt'i loro ca-
" ratteri classici, generici, ec., sono precarj; che tutte le
" linee di separazione da essi tirate spariscono a misura che
" compariscono i generi e le specie intermedie. Qual pre-
" sunzione di pronunziare sul numero e la qualità delle
" piante che può produrre la Natura, malgrado tutte le
" scoperte che restano da farsi! *Linneo* non propose che
" sette in ottomila specie di piante. Pretendesi che il ce-
" lebre *Sherarden* ne conoscesse più di sedicimila; ed un
" coltivatore moderno ha creduto vedere il *non più oltre*
del

CAPITOLO X.

Gli Zoofiti apodi, ossieno i Piantanimali senza piedi.

I Vermi d'acqua dolce.

Nella famiglia degli zoofiti, alcuni hanno piedi, o membra, ed altri ne sono sprovveduti. Contempliamo subito gli ultimi.

fon-

„ del regno vegetabile, portandole fino a ventimila specie.
„ Ciò non ostante ardisco dire, che ne ho già fatta da me
„ solo una raccolta di 25 mila; e non ho timor di dire,
„ che n'esistano almeno quattro, o cinque volte altrettan-
„ to sulla superficie della Terra: perchè non posso ragione-
„ volmente lusingarmi d'essere arrivato a raccoglierne la
„ quarta, o la quinta parte.

" Ha voluto un amico farmi un erbolaio di piante della
„ costa del Coromandel; non ne ho riconosciuta una ven-
„ tina nell' *Hortus* della costa del Malabar. Bisogna dunque
„ riguardare tutt'i sistemi fatti e da farsi ancora per lun-
„ go tempo, come altrettanti processi verbali de' differenti
„ stati di povertà, in cui trovavasi la scienza e l'autore
„ all'epoca del suo sistema.

" Il buon cavaliere della Stella polare mi fa sorridere,
„ allorchè ci assicura d'aver già fatta la volta al suo edifi-
„ cio. Sembrami vederlo, in mezzo a tutte le rifusioni del
„ suo *Comignolo*, occupato a rimontare un modello della
„ macchina di Marly, di cui non gli si presenterebbero i
„ pezzi di relativa combinazione, che dopo averne preven-
„ tivamente sottratti i nove decimi. Non pretendo perciò
„ di derogare al rispetto, che gli è dovuto; io sono sem-
„ pre uno de' suoi più zelanti discepoli. „

Quegli che s'esprimeva con tanto fuoco e grazia, aveva fatto il giro del Globo ad oggetto di aumentare le nostre cognizioni nella Storia naturale. Quanto dispiacere hanno a provare gli amici della Natura, vedendolo rapito da immatura morte ad una scienza, a perfezionar la quale aveva consecrati tutt'i momenti della sua laboriosa e troppo breve vita! [g]

Abbiam già toccata la rigenerazione del lombrico terreſtre, ma ci torneremo. Altre meraviglie ci chiamano, e queſte ſono in gran numero. Avremo ſolo il rincreſcimento di ſcorrerle rapidamente.

Quaſi riſpettabile ſembra il fango che copre il fondo delle paludi e degli ſtagni. Egli è in quel luogo, che l'Onnipoſſente non ha ſdegnato di accumulare i tratti più luminoſi della ſua ſapienza e del ſuo potere. Conneſſa aveva l'eſiſtenza di una materia sì vile con quella di differenti ſpecie di vermi deſtinati a viverci e a nutrirſene, i quali un giorno dovevano offrirci l'intereſſante ſpettacolo di una riproduzione che non ci ſtanchiam di ammirare, e che ammiriam tanto più, quanto maggiori ſono i lumi filoſofici che abbiamo.

Cotai vermini ſono lunghi ed affilati, e paragonar ſi potrebbono alla corda più acuta di un violino; anzi chiamanſi col ſuo nome medeſimo. Il loro corpo è formato da una ſerie numeroſiſſima di anelletti, che ſcemano gradatamente a miſura che ſi accoſtano alle eſtremità. Sono molliſſimi, e la loro teſta, che termina in punta ottuſa, è ſuſcettibile di movimenti diverſi. Si contrae, ſi dilata, ſi allunga, ſi accorcia a piacimento dell'inſetto. La bocca è guernita di un muſcolo che ne dirige le funzioni, e la cui attività è molto ſenſibile. Il podice locato nell'altra eſtremità, è una piccola apertura allungata, contornata di un muſcolo analogo, ma meno apparente. Tutta la pelle è sì traſparente, che concede il veder nell'interno, e dobbiam rallegrarcene, poichè ci offre uno ſpettacolo ſorprendente. Il polipo sì celebrato e sì degno di eſſerlo, nulla ci manifeſta che abbia l'aria di viſcere: tutta la ſua ſoſtanza, che è pure diafaniſſima, non ſembra compoſta che da un aggregamento di granellini ſimilari. I noſtri vermi all'oppoſito ſono piccoli eſſeri ben d'altra forma organizzati; e l'apparecchio delle viſcere ſcopertoci dal microſcopio ſembra ſollevarli aſſai più alto del polipo nella ſcala dell'animalità. Un lungo vaſo,

che

che scorre serpeggiando dalla testa alla coda, più d'ogni altra cosa colpisce gli occhi dell' osservatore, che stenta a rivolgerli altrove. Dai movimenti regolati e reciproci di dilatazione e restrizione, ei lo ravvisa ben tosto per il cuore, o per la principale arteria. Limpido è il liquor circolante in queste serpentine vie, e si fa manifesto dai battimenti che risveglia in qualunque porzione di arteria che compresa rimane tra due anelli. Direbbesi che ognuna di queste porzioni fosse un vero cuore, e tutta l'arteria una catena di cuoricini messi punta a punta, e che cacciano il sangue da un luogo all'altro. Scorrer vedesi con movimento uniforme per questa filza di cuori, e per tal modo alzarsi come per altrettanti gradi dalla coda alla testa, presso la quale sparisce in fine. Dall'uno all' altro lato dell' arteria scopronsi bellissime ramificazioni di vasi, che facilmente crederemmo esser vene, giacchè non vi si distingue il minimo battimento; al disotto, e lunghesso l' arteria giace un canale di vario diametro nei varj punti di sua lunghezza. Questo si è il condotto intestinale che abbraccia l'esofago, lo stomaco e gl' intestini. Gli alimenti vi si digeriscono a vista dell'osservatore che li segue nel suo cammino, li vede discendere dalla bocca verso l'ano, e infilare tutti i punti del canale compreso tra queste due estremità. Alcuna fiata ei li vede dar volta, e talora gli sembrano immobili. Distingue . . . Ma il lettore ha già un' idea vantaggiosa della struttura di questi vermi, ed è pieno di maraviglia, che macchine sì composte possano essere messe in pezzi, senzachè la loro economia soffra alcun danno.

Non ne soffre di sorta alcuna. A tutto rigore, niente importa a questi insetti l' essere divisi nel mezzo del corpo. Non solo qualunque metà seguita a vivere e a muoversi; ma quella che è priva di testa, ben presto ne fa una; e possiamo ben credere che una nuova coda non tarda a saltar fuori nell' altra metà che n' era priva. In meno di tre gior-

ni, e talora più presto, le due metà sono due vermi compiutissimi, a cui non manca che di acquistar la lunghezza del primo.

Le quarte parti, le ottave, le sedicesime di questi vermi ripigliano con pari facilità una testa e una coda, e tutto questo procede con tanta prontezza e buon ordine, che in pochi giorni ciascuno dei pezzuoli diventa un verme perfetto; e in capo ad alcune settimane tutti hanno acquistata la lunghezza dell'intero verme. Nuovi anelli, nuove viscere sviluppansi dietro le prime, e le parti riprodotte non differiscono dalle vecchie. Così la macchina caricasi di nuovo colle forze proprie, e il taglio che dovrebbe distruggerle, non fa che svilupparle.

Non ho detto tutto: debbo io temere di non essere creduto dopo tante meraviglie dell'istesso genere, che la Storia naturale ci prodigalizza? Una ventesimasesta porzione di verme, ch'è quanto dire un vero atomo, si *reintegra* perfettamente, e nello spazio di qualche mese diventa un verme di molti pollici di lunghezza. In questi atomi viventi, come in pezzetti maggiori, si eseguisce il circolo del sangue colla stessa regolarità che nel verme intero. Ogni atomo ha il suo cuoricino, e chiaro apparisce non esser esso che una porzioncella della grande arteria del verme, di cui l'atomo era parte.

Ci stanchiamo di tagliar la testa allo stesso individuo; bisogna sempre tornar da capo, perchè riproduce mai sempre una testa novella. Si può fare in guisa eziandio, che ne riproduca due ad un tempo, ciascuna delle quali avrà la propria sua volontà.

V'ha un'altra specie di vermi, in cui la proprietà di riprodursi è stata ristretta dentro a termini singolarissimi. Riproducon questi benissimo una testa e una coda, ma tagliandoli in tre, o quattro parti, le intermedie nel luogo in cui avrebbono dovuto produr la testa, producono la coda. Cotal coda soprannumeraria egregiamente organizzata, e a cui nulla manca, far non potrebbe le funzioni della testa,

sta, e l'infelice insetto è condannato a morirsi di fame.

CAPITOLO XI.

I Polipi a mazzetto.

Guardate in quel ruscello, che ha il fondo coperto di avanzi di piante: che scorgete voi su quegli avanzi? Alcune macchie di muffa: non v'ingannate; queste muffe non sono ciò che sembrano essere, e voi già lo sospettate: pensate di nobilitarle assai, alzandole al grado di vegetabili: congetturate che sieno piante in miniatura, le quali abbiano e fiori e semi, ed applaudite a voi stesso di non giudicar di queste muffe, come fa il volgo. Prendete una lente; che vi scoprite? Dei galantissimi mazzetti, in cui tutti i fiori sono a *campana*. Ogni campana siede in cima a un piccolo stelo, che va a piantarsi su di uno stelo comune. Presentemente più non dubitate della verità di vostra congettura; e non posso staccarvi da questo microscopico *parterre*. Non l'avete però bastantemente osservato. Drizzate lo sguardo nell'apertura di queste campane: ci vedete non senza sorpresa un movimento rapidissimo, che saziar non vi potete di contemplare, e che facilmente paragonate a quello di un piccolo mulino (1). Cotal moto eccita nell'acqua delle piccole correnti, che strascinano in ver la campana una mol-

(1) Quest'apparenza di piccolo mulino è una mera illusione di Ottica, prodotta dal moto ondulatorio ed acceleratissimo de' labbri del polipo. Molti altri animali e della stessa e di diverse classi offrono la medesima particolarità. Cotal moto ondulatorio ha presso tutti il medesimo oggetto: tende ad eccitare nell'acqua una picciola corrente, che strascina verso la bocca dell'animale i corpicelli che gli servono di pastura.

moltitudine di corpicciuoli, ch'essa inghiottisce, e che vi si sciolgono. Voi cominciate già a dubitare, che le campane non sieno veraci fiori, e i movimenti in apparenza spontanei degli steli accrescono i vostri dubbi. Continuate di grazia ad osservare: la Natura stessa v' insegnerà ciò che pensar dovete di questa singolar produzione, e vi somministrerà nuovi motivi di ammirare la fecondità delle sue opere. Ecco una campana che staccasi da se stessa dal mazzetto, e che nuotando va a trovare un appoggio: seguitela. Un breve picciuolo scappa dalla sua estremità, e mercè questo si attacca all'appoggio. Ei si allunga, e diventa un piccolo stelo. Non è più un mazzetto che avete sott'occhio, ma un solo fiore. Raddoppiate la vostra attenzione; siete arrivato al punto più interessante. Il fiore si è chiuso, ha perduto la forma di campana, e preso ha quella di un bottone. Sospettate per avventura, che il bottone sia un frutto; o un bottone succeduto al fiore, giacchè avete difficoltà di abbandonare la primiera vostra congettura? Non perdete di vista il bottone: ecco che a poco a poco dividesi longitudinalmente, e lo stelo è già superato da due bottoni più piccoli del primo. Esaminate quanto accade nell'uno e nell'altro. Insensibilmente si allargano, e vedete negli orli dell'allargamento un moto che si accelera a misura che il bottone si apre. Già ricomparisce il piccol mulino, e i due bottoni preso hanno la forma di campana. Un frutto, che convertesi in fiori, sarebbe egli un vero frutto? Dei fiori internamente animati, e che inghiottono piccoli insetti, sarebbono essi veraci fiori? Date un poco di riposo ai vostri occhi, e tornate a osservare dopo qualche ora. I vostri fiori si sono chiusi come il primo; facilmente indovinate che essi pure vanno a dividersi, e poi ad allargarsi, indi ad offrirvi quattro campane. Ciò si è già fatto, ed avete già un piccol mazzetto a quattro fiori. Se continuate ad osservarlo, lo vedrete ingrossarsi con novel-

veile divisioni di due in due; ben presto ci numererete sedici, trentadue, sessantaquattro fiori, ec. Tale si è l'origine di questo *parterre* microscopico, che contemplato avevate dapprincipio: e quanto è stato egli più ammirabile di quello che vi eravate immaginato! Quale moltitudine di maraviglie una macchia di muffe offre essa a un fisico stupefatto! Che interessanti scene, variate, improvvise accadono mai sù di una particella di legno corrotto! Che teatro per colui che sa pensare! Ma la nostra situazione è sì lontana, che non veggiam che in confuso: quale sarebbe il nostro rapimento, se tutto lo spettacolo si svelasse a' nostri occhi! Allora penetreremmo fin dentro la struttura più interna di questo maraviglioso assembramento di atomi viventi. I nostri ottusi sensi non ne distinguono che le parti le più vistose; non afferrano che al digrosso le decorazioni; e le macchine che le eseguiscono, restano involte in una notte impenetrabile. Chi rischiarerà questa notte profonda? Chi penetrerà in questo abisso, dove va a perdersi la ragione? Chi ne trarrà i tesori di Potenza e Sapienza che cela? Contentiamoci di quel poco che ci è concesso di oscuramente vedere, e contempliamo con riconoscenza questi primi passi dell'umana Intelligenza verso di un mondo locato a sì gran distanza da noi.

Riprendete il vostro microscopio, e considerate quest'altro mazzetto. Non è fatto precisamente come il primo. I suoi fiori sono pure a campana. Dallo stelo principale scappano, egli è vero, steli più piccoli, ossia rame laterali, ma queste ne hanno altre più piccole. Sulla cima di tutte le rame e di tutti i ramuscelli giace una campana. Toccate leggermente il mazzetto; subito ripiegasi in se stesso, e si rappallottola. Aspettate un momento, e lo vedrete riaprirsi. Lo stelo e i rami si spiegheranno, e vi offriranno l'aggradevole spettacolo delle campane. Presentemente sapete ogni campana essere un polipo; l'apertura della campana in qualche modo es-

esser la bocca dell'animale; e che questa union singolare non compone che un tutto organico, formato da una moltitudine di tutti simili e particolari. E' una nuova specie di società, di cui tutti gl'individui sono membri gli uni degli altri nel senso il più rigoroso, e partecipano tutti della medesima vita. Come pensate voi, che si propaghino questi polipi sì ramosi? Rispondete subito, ciò accadere dalla natural divisione delle campane, come interviene ai polipi che avete ammirati. Sospendete il giudizio vostro, se lo potete; osservate, e alla scuola dei polipi imparate a diffidare delle analogie. Vedete voi forse in tutta l'unione soli rami e sole campane? Scoprite ancora qua e là sugli steli e sulle rame dei corpicciuoli rotondi, delle specie di *bulbi* assai simili alle *galle* delle piante. Fissate lo sguardo su di un bulbo, e dategli quell'attenzione che merita. E' picciolissimo, ma presto s'ingrossa, e in breve tempo avanza in grossezza di molto le campane. Cresce la vostra curiosità, ed impaziente siete di sapere a che serva il bulbo, e di esso che ne avverrà. Non vi arrischiate d'indovinarlo, ma lasciate parlar la Natura. Ecco il vostro bulbo, che staccasi dallo stelo, e che nuotando va a fissarsi su di una pianta. Vi si attacca per un picciuolo cortissimo, che molto allungasi in poche ore. Perde il bulbo la sua forma sferica, ed acquista quella di un bottone ovale. Dividesi il bottone longitudinalmente in altri più piccoli, ma assai più grossi di una campana. Non tardano a dividersi come il primo, ed ecco quattro bottoni sul medesimo stelo. Tutti si dividono ancora, e già avete otto bottoni, e quanto prima ne numererete sedici. Tutti mediante un proprio picciuolo sono uniti allo stelo, e non sono tutti di grossezza eguale. I più grossi continuano a dividersi; i più piccoli cominciano ad aprirsi, e ad apparire a foggia di campana. Questi sono perfetti polipi; quelli son polipi non ancora perfezionati, che hanno bisogno di nuove divisioni per ispiegare i lo-

i loro organi. Ora voi comprendete tutto l'enigma, e forzato fiete di confeffare che non l'avrefte mai indovinato. Un abitatore di Saturno indovinerebbe egli la ftoria di una ghianda, o di un uomo? Qual pianta, qual animale potevano condurci a fofpettar l'efiftenza dei polipi *a bulbo*? Ma il mazzetto formatofi già fotto de' voftri occhi non è sì ricco di campane, come l'altro da cui fi era ftaccato il bulbo: refterà egli come trovafi prefentemente, oppure fi aumenterà? Se crefce, lo farà forfe mediante novelli bulbi? Più non avete coraggio d'indovinare: ftudiato avete tra' polipi un eccellente corfo di Logica, e vi abbandonate interamente all'offervazione. Una campana fi è chiufa, fi è ritondata a foggia di bottone, e la vedete già dividerfi. Simili divifioni accadono in altre campane, e in meno di 24 ore numerate più di cento campane in quel mazzetto che dapprincipio non ne aveva che venti.

CAPITOLO XII.

I Polipi a imbuto.

Non potete abbandonare il rufcello in cui fcoperto avete tante verità sì varie, sì forprendenti, sì impenfate. Ci fcoprite altri animaluzzi microfcopici, che hanno la figura d'*imbuto*. Quefti fono altresì polipi. Non formano mazzetti; fono attaccati a qualche corpo coll'inferiore loro eftremità. Siete già curiofo di conofcere come moltiplicanfi. Per arrivarci, impuntate col microfcopio uno degli imbuti, e vi afpettate bene di aggiugner qui un novello capitolo alla voftra Logica. Di un folo imbuto per divifion naturale fe ne formano due; ma quefta divifione è differentiffima da quella dei polipi a campana; tanto la Natura fi è qui compiaciuta di variare le fue operazioni, e di traviare l'offervatore. Confiderate quanto accade verfo il mez-

zo

zo dell'imbuto. Una fascia obliqua e trasversale v'indica il sito, dove è per dividersi il polipo. La divisione si fa dunque a sghembo, o a scarpa. La fascia determina gli orli del novello imbuto, i quali non sono che le labbra del nuovo polipo. Vi osservate un movimento assai pigro, che ve le fa conoscere più facilmente. Insensibilmente si accostan le labbra; il corpo a poco a poco si raccoglie in se stesso; formasi da un lato un gonfietto, che non è che la nuova testa. Già nettamente distinguete due polipi, l'uno de'quali giace sopra dell'altro. Il polipo superiore conserva l'antica testa e una nuova coda; l'inferiore, una nuova testa e l'antica coda. Il polipo superiore non è più unito all'altro, che colla inferiore sua estremità. Un certo moto che ha, lo stacca in fine, e va a nuoto a piantarsi altrove. Il polipo inferiore rimane attaccato al sito medesimo, in cui era l'imbuto prima della divisione.

CAPITOLO XIII.

I Polipi a nassa.

Alla forma esterior del corpo debbono altresì questi piccoli polipi il nome loro, giacchè imitano assai bene quella di una nassa da pesce. Sono uniti a gruppi (1), ed attaccansi a tutti i corpi che incontrano nelle acque dolci. Sono assai trasparenti. Si vede ingenerarsi dentro al polipo un corpo lungo e bianchiccio, che formato che sia bellamente discende,

(1) Questi piccoli polipi arrivano a formare que' groppi, unendosi gli uni cogli altri medianti le estremità della loro coda. Compongon essi in tal guisa una specie di sfera, che porta al suo centro tutte le code, ed alla sua circonferenza tutte le teste. Tale sfera gira sopra di se stessa, e per tal modo questa singolar società di polipi si trasferisce qua e là nell'acque.

de, si manifesta al di fuori, e rimane perpendicolarmente attaccato al polipo stesso. Non v'ha giorno, che non se ne producan de' nuovi; e il gruppo che compongono all'estremità del polipo, si fa maggiore. Se tai corpicciuoli sono *uova*, sono uova di una specie unica; sono del tutto privi d'invogli, sia membranosi, sia crostacei. Non si può dire di simili uova, che da loro schiudansi i figliuoletti, ma dir bisogna che tai corpicciuoli *oviformi* si sviluppino. In pochi minuti lo sviluppo è compito, e il polipo somiglia la madre. Immaginatevi un uccello che uscisse dal seno della madre, nudo affatto, ripiegato in se stesso a guisa di palla, e in cui tutte le membra si spiegassero a poco a poco, e avrete un'immagine del nascere dei polipi fatti a *nassa* (2).

CA-

(2) A m. *Trembley* devesi la conoscenza di questi polipi, come gli si deve ancora la notizia di tant'altre specie d'animali, che hanno reso sì celebre il suo nome nella repubblica delle Lettere. Ecco come si esprime intorno i polipi a nassa nella sua eccellente *Istruzione*.

" Son essi tutti tante madri: quando sono in esercizio „ di partorire, scorgesi nel groppo, che ciascun polipo, il „ quale componelo, ha sopra il suo corpo un mazzetto di „ que' corpi bislunghi, che n'è uscito. N'esce a un dipresso uno per ciascun giorno, e ciascun giorno pure a un „ dipresso havvi un polipo che si sviluppa, e che trovasi in „ istato di agire e di nuotare. Il giovine polipo a nassa „ non si dilunga già da se solo dal groppo, nel quale è nato. Que' che sviluppansi nel medesimo tempo, si movono nel groppo, si cercano e si congiungono mediante la „ loro estremità posteriore; e allorchè se n'è unito un certo numero, il groppo che s'è formato fugge: questa sfera nuota aggirandosi in tal qual maniera intorno il suo „ asse: il moto di ciascun animale contribuisce al moto „ comune di tutto il groppo sferico. Talvolta in un sol „ giorno da un groppo-madre scappano due, o tre groppi, „ che dopo aver nuotato per qualche tempo, si fissano per „ divenir madri anch'essi la loro volta. Così, perchè un „ groppo di giovini polipi a nassa possa formarsi, è necessario che molti figliuolini si sviluppino ad un tempo medesimo nel groppo-madre. „

CAPITOLO XIV.

Gli Zoofiti polipodi, o Piantanimali a molti piedi.

Il Millepiedi a dardo.

Sappiamo chiamarsi generalmente *millepiedi* gl'insetti che hanno centinaia di gambe, colle quali spesso però non camminan più forte degli altri insetti che ne hanno sei, ed otto. V'ha certamente dei fini nella Natura; ma non siamo in istato di distinguerli tutti, e non abbiamo difficoltà di attribuirgliene alcuni talvolta, che ella non si era proposti. I fini particolari dipendono dal fine massimo generale, che non sapremmo comprendere. Il millepiedi era senza fallo un mezzo relativo a quel fine; i rapporti del mezzo al fine ci sfuggono, per non afferrar noi che la totalità dei mezzi. Eransi molto ammirati i movimenti in apparenza spontanei, che si osservano nelle proporzioni di varj millepiedi divisi; ma fermandoci in questa sterile ammirazione, non ci era mai venuto in mente di tener dietro a queste porzioni, per sapere che di loro fosse per accadere. Veduto avrebbesi altra cosa più maravigliosa, e che avrebbe aperta la strada a interessanti scoperte. Assicurati ci saremmo co' proprj occhi, che ogni porzione dava fuori una nuova testa e nuove gambe. Ecco quanto ci appalesa il millepiedi, che è l'argomento del presente capitolo. E' acquatico, e debbe il suo nome a un *dardo* carnoso, di cui è armata la testa. Veduto abbiamo, che moltiplica col taglio, come i vermi di cui ho parlato. Moltiplica pure col dividersi da se stesso, e un tal fatto è singolarissimo. Sviluppasi una testa nuova a qualche distanza dalla parte posteriore. Un nuovo dardo sollevasi perpendicolarmente sul millepiedi. L'estremità posteriore fornita di nuova testa separasi dal rima-

manente del corpo, e quindi da un ſolo millepiedi ſe ne formano due (1).

CA-

---

(1) Ciò ch'io diceva qui di un tal millepiedi, è ben tenue coſa in confronto di quanto eſſo ha preſentato ad un eccellente oſſervatore (il celebre *O. F. Muller* daneſe) che ſi è compiaciuto d'internarſi nella ſua Storia. Queſto piccol ente acquatico è ancor molto più curioſo di quel che eraſi penſato, e ſenza dubbio naſconde molt'altre meraviglie, che neppur ſoſpettiamo.

Il noſtro oſſervatore gli ha dato il nome di *naide*, nè v'ha luogo di chiamarlo *naide a dardo*, mentre quel ch'eſſa porta ſulla teſta, non è propriamente un dardo, ma piuttoſto una ſpecie d'antenna, che gli ſerve a taſtare gli oggetti. Quest'antenna raſſomiglia più ad una tromba, che a un dardo, o almeno è certo non eſſer deſſa un'arme offenſiva.

Il corpo d'una naide vergine è compoſto di ſedici anelli, e ſe ve ne conta una ventina nelle gambe. L'ultimo anello è il più lungo di tutti, ed è altresì il più degno di oſſervazione per le ammirabili produzioni che vi ſi operano.

Se tengaſi di viſta alcuni giorni la naide, vedranſi apparire in queſt'ultimo anello delle linee traſverſali in numero di dieci, o dodici. Ben preſto ſi verrà a conoscere che queſte ſono altrettanti nuovi anelli, che ſviluppanſi nel vecchio. Sono eſſi rinchiuſi ſotto la pelle della naide-madre, e la traſparenza di queſta pelle dà l'adito a diſtinguerli. Vi ſi ſcorgono di già delle gambe naſcenti, e i movimenti alternativi di contrazione e di dilatazione della grande arteria vi ſono ſenſibiliſſimi. Il liquore analogo al ſangue circola in queſt'inſetto, come in tant'altri, dalla coda verſo la teſta.

Non tardano le nuove gambe a moſtrarſi al di fuori, e le une preſſo l'altre. I nuovi anelli ſi allungano, ſi vanno modellando, e ſi manifeſtano eſſere una picciola naide che comincia a ſvilupparſi, e che ha preſo di già un notabile accreſcimento.

Mentre s'opera queſto maraviglioſo ſviluppo, ſcopreſi al di là della metà dell'ultimo anello della madre, oſſia del predetto anello, che diviene una naide eſſo pure, una ſtriſcia traſverſale, nericcia, ben differente da quelle che caratterizzano i nuovi anelli. Eſſa annuncia la proſſima ap-

pa-

CAPITOLO XV.

I Polipi a braccio.

Un torrente ci ſtraſcina, paſſando rapidamente di maraviglie in maraviglie: eccoci giunti al famoſo po-

---

parizione del dardo, o piuttoſto dell'antenna, di cui la piccola naide dev'eſſer provveduta; la qual antenna ſi allunga ed ingroſſa di giorno in giorno.

Finalmente al di dentro della ſtriſcia traſverſale appariſcono due punti neri, che ſono gli occhi della naide naſcente.

A queſt'epoca la vecchia naide è divenuta madre, e vedeſi nuotare per qualche tempo con ſua figlia, che continua a far corpo con eſſa. Probabilmente s' immaginerà il mio lettore, che abbia a ſepararſi dalla ſua madre, e che a ciò riducaſi la motiplicazione di queſto millepiedi. Ma non è così: queſta moltiplicazione ha molt'altre ſingolarità da preſentarci, che io mi reſtringerò ad eſporre in abbozzo.

Mentre la giovane naide ſviluppaſi nell'ultimo anello di ſua madre, ſi oſſervano alla parte anteriore di queſt'anello alcune linee traſverſali, tuttavia deboli e molto proſſime l'une all'altre. Queſta è una ſeconda generazione, che comincia a ſvilupparſi, ed in cui ſcopronſi gl'indizj di nuovi anelli, che creſcono a poco a poco non altrimenti che quelli della prima generazione. Tutti adunque ſviluppanſi in una volta: ma que'della ſeconda generazione deggiono arrivare al loro perfetto accreſcimento più tardi che que'della prima.

Appena la ſeconda generazione è giunta alla lunghezza di due anelli ordinarj, che appariſce una terza generazione, i cui ſviluppi ſieguono le ſteſſe leggi che que'della prima. Talvolta arrivaſi anche a veder traſpirare i primi delineamenti d'una quarta generazione.

In tal guiſa una naide nel pieno di ſua moltiplicazione può eſſere al tempo ſteſſo madre di quattro naidi di differenti età; e ciò che più ſorprende, le giovani naidi ne producono dell'altre ſtando tuttavia attaccate alla naide madre. Queſta adunque porta inſieme i ſuoi figli ed i ſuoi nipo-

polipo che ha tanto ſorpreſo il mondo. Queſti è altresì abitatore dell'acque, e in tale elemento facea me-

---

poti, ed è ben degno d'eſſere oſſervato che tutte queſte generazioni ſucceſſive unitamente alla madre, o avola non formano che un ſolo tutto organico. Eſſe non hanno che una ſteſſa bocca, uno ſteſſo ano, una ſteſſa arteria, uno ſteſſo condotto inteſtinale, ec.. Nulla ſo di più acconcio, che queſta comunanza di viſcere, a dimoſtrarci efficacemente, che qui non v'abbia generazione propriamente tale, e che tutto vada a ridurſi ad un ſemplice ſviluppo di parti preeſiſtenti nella naide-madre, le quali appaiono ſucceſſivamente, e con un dato ordine.

Allorchè la prima generazione ha acquiſtato tutte le parti che caratterizzano la ſpecie, e che queſte parti non hanno più ſe non da pigliare l'accreſcimento loro conveniente, è giunto il momento in cui queſta generazione deve ſepararſi dalla madre. Ciò ſi va facendo a poco a poco, medianti piccioli movimenti della madre e della figlia. Nel ſito della ſeparazione formarſi un riſtringimento, che ſi aumenta da un momento all'altro, e quando la figlia non è più attaccata alla madre, che per un ſottiliſſimo filo, il più picciolo movimento compie la ſeparazione.

Poſta in libertà la giovane naide, ſi dileguano le tracce del condotto inteſtinale ch'eſiſteva per anche nella ſua teſta, e il dardo o antenna ſi allunga ed ingroſſa.

Separandoſi dalla ſua madre la nuova naide, reca con ſe il vecchio ano, e tutte le generazioni che hanno cominciato a ſvilupparſi. Ma allora l'ultimo anello della madre riproduce un nuovo ano; riparaſi altresì la di lei arteria-magna, eſſa raccoglie il ſangue, e continua a ſpingerlo dall'ultimo anello verſo il primo.

Un'altra maniera parimente di moltiplicare ha la naide, di cui abbozzo la ſtoria. Verſo la terza parte delle lunghezza del ſuo corpo ſviluppaſi un nuovo tutto organico, ſenza che vi ſi ſcopra il menomo veſtigio di quelle linee traſverſali, che caratterizzano il primo modo di moltiplicazione. Non iſcorgeſi neppure verun indizio d'una nuova teſta. Si direbbe che la naide non fa che allungarſi di molto, ed in luogo di ſedici anelli ſe ve ne contano 30 in 40. Ma non tardaſi a ſcoprire la ſtriſcia traſverſale e nericcia già motivata di ſopra: compariſce il dardo o antenna: gli occhi ſi danno a conoſcere, e la naide divideſi in due verſo il mezzo di ſua lunghezza.

meſtieri di ricercare le ſpecie le più curioſe del globo. Facciamoci un'idea alquanto giuſta della ſtruttura di queſto ſtrano animale, e allora capirem meglio quanto è per offrirci, ed allontaneremo dal noſtro ſpirito quelle idee di animalità, che tratte avevamo dagli altri animali, e che c'imbarazzerebbono, ſe voleſſimo conſultarle. Ora ſcorriamo un paeſe, ove direbbeſi che la Natura non è più ſimile a ſe medeſima. Per ogni dove qui abbiam modelli interamente diverſi, e tra un modello ed un altro vi ha eziandio non poche diverſità. Quanto i vermi, che moltiplicanſi col taglio, differiſcono dai polipi *a mazzetto*! Qual differenza eziandio tra un polipo a mazzetto, e un altro polipo a mazzetto! E quanto in fine differiſcono mai queſti polipi dagli altri *a imbuto*, e queſti dal polipo *a braccio*!

La coſtui ſtruttura pare ſempliciſſima. Immaginatevi il dito di un guanto. Queſto dito è chiuſo affatto in una eſtremità, e queſta eſtremità vi rappreſenta la coda del polipo. Gli ſerve ad attacarſi, e però è ſprovveduto di podice, e rigetta gli eſcrementi per la bocca. L'eſtremità aperta del dito rappreſenta la bocca: gli orli dell'apertura ſono le labbra.

Quindi v'ha queſta differenza tra la moltiplicazione ordinaria e queſt' altra, che nella prima la teſta ſviluppaſi nel tempo ſteſſo che le altre parti: in vece che nella ſeconda non comincia a moſtrarſi, ſe non quando l'altre parti ſono creſciute alla lor perfezione.

Queſta meraviglioſa naide può altresì venir moltiplicata per talli, e riprodurre le parti che ha perdute. Se le ſi tronchi la teſta, mentre trovaſi nel colmo della moltiplicazione, ella ne produce una nuova; e le ultime generazioni, che operanſi in queſt' ultimo anello, non laſciano di ſvilupparſi. La moltiplicazione artificiale va ancor più ſollecita, che la naturale. Ci vogliono dieci in dodici giorni ad una naide per produrre una prima generazione; tre, o quattro al più baſtano per la riproduzione d'una teſta, o d'una coda.

bra. Mettete attorno all'apertura otto, o dieci cordoncini sottili, fatti della stessa pelle del dito, e che possono allungarsi ed accorciarsi come le corna della lumaca; e questi saran le braccia del polipo. Fanno pure l'uffizio di piedi (1). Supponete che il dito abbia una pieghevolezza proporzionata a quella dei cordoncini, e che tutta la sua sostanza sia gelatinosa. Immaginate finalmente, che sia tutta seminata sì al didentro, che al difuori d'un prodigioso numero di granella tra loro simili, e avrete un ritratto assai somigliante al *polipo a braccio*.

E' voracissimo, e si serve delle sue braccia come il pescator della rete. Quantunque non abbia che poche linee di lunghezza, le allunga però a molti pollici. Tiene le braccia assai lontane le une dalle altre, e quindi occupa nell'acqua uno spazio assai grande. Allora la finezza loro uguaglia quella dei fili di seta. Sono di un senso squisitissimo. Se un vermicciatolo tocca per accidente in passando un braccio, ciò basta perchè non possa più fuggire. Il braccio attortigliasi attorno alla preda; altre braccia aggiungono nuovi legami al primo; tutti si accorciano, e recano la preda alla bocca che la trangugia in un istante e con esso le braccia che avvolta tengono la preda, la quale agitata viene nello stomaco; dove si scioglie, si digerisce, e le braccia ne escono sane. Voi già capite che lo stomaco non è propriamente che la parte interna del dito del guanto; giacchè il polipo è tutto stomaco, e chiamarlo possiamo un budelletto cieco, un piccol sacco membranoso, che inghiottisce vivi gl'insetti. Si tinge del colore delle prede, di cui nutresi; e questo colore passa nei grani, di cui è seminata la sua sostanza, nè

(1) Dalla sua forma e configurazione, e dal numero de' suoi piedi ne ha ritratto il *polipo* la sua denominazione.

nè tampoco lascia di colorare l'interiore delle braccia. Queste sono pur vote al di dentro, e formate come il corpo, a foggia d'intestino.

Veduto avete propagarsi i polipi a *mazzetto*, dividendosi per lo mezzo; ma non così moltiplica il polipo *a braccio*, che produce i suoi figli quasi come un albero i rami. Un bottoncino si manifesta sul fianco del polipo. Non pensate già, che il bottoncino rinserri un polipo, come il bottone vegetabile racchiude un ramo: egli stesso è il polipo nascente. S'ingrossa, allungasi, e staccasi in fine dalla madre. Nel tempo che a lei resta unito, fa un solo corpo con lei, come il ramo coll'albero. Intendete ciò nel senso il più rigoroso. Le prede che inghiottisce la madre, passano immediatamente nel figlio, e lo colorano. Ciò nasce dall'essere un piccol budello continuato con un maggiore. Le prede che prende il figlio, giacchè pesca subito che ha le braccia, passano pure nella madre; e però si nutrono a vicenda.

Non v'è quasi alcun punto nel polipo, da cui non iscappino bottoncini. Tutti son dunque altrettanti popi, altrettanti *polloni* crescenti su di un tronco comune. Nel mentre che si sviluppano, mettono eglino stessi polloni più piccoli, e questi dei più piccoli ancora. Stendono tutti le loro braccia da un lato e dall'altro; talchè vi par di vedere un arbuscello foltissimo. L'alimento che prende un pollone, comunicasi ben tosto a tutti gli altri e alla comune lor madre: il capo della società e i suoi membri non sono che un tutto. La società a poco a poco si scioglie: le membra si separano, si dissipano, e ciascun pollone diventa altresì un arbuscello genealogico.

Tale si è la maniera naturale, onde il polipo a braccio moltiplicasi; sebbene può anche moltiplicarsi per *talli*. Non serve il dire, che quando tagliasi in pezzi, ciascun pezzo diventa in breve un polipo perfetto. Sarà meglio dire tutto in una volta, che il

il polipo messo in tritoli rinasce dai suoi frammenti, e che le minime sue particelle producono altrettanti polipi. Tagliato per lo lungo, o per lo traverso, questo strano animale si riproduce per eguál modo, e le sorgenti di vita in lui sono inesauste.

La favola colla sua famosa idra di Lernà rimasta si era troppo al disotto della verità. Le teste di quell'idra separate dal tronco non riproducevano altrettante idre, nè queste altrettante idre eziandio: Ercole non ne sarebbe mai venuto a capo. Un polipo fesso in sei, o sette porzioni diventa un'idra a sei, o a sette teste. Fendete di nuovo ogni testa; tosto avrete un'idra a quattordici teste, che si nutriscono con quattordici bocche. Atterrate tutte le teste; in loro vece ne nasceranno altre, e le teste atterrate produrranno altrettanti polipi da cui formerete, se a voi piace, altrettante idre novelle.

Ma ecco ciò che la favola stessa non avrebbe osato inventare: ravvicinate al loro tronco le teste atterrate; vi si uniranno, e restituiranno al polipo la sua testa. Potete non meno, se vi salta il capriccio, regalargli la testa d'un altro polipo, e se ne servirà come della sua propria. I tronconi dello stesso polipo, o di polipi differenti, messi punta a punta, si riuniscono ancora, e non formano che un polipo solo.

Che dirò io di più? non v'ha prodigio che non si faccia col polipo; ma le maraviglie a forza di moltiplicarsi quasi non sono più maraviglie. Si può introdurre colla sua coda un polipo nel corpo di un altro polipo. Si uniscono i due individui, le loro teste s'innestano; e cotal polipo, ch'era doppio, diventa un solo polipo, che mangia, cresce e moltiplica.

Qui il vero non è tampoco verisimile: debbo ancor descrivere un prodigio, dovrei dire contarlo; poichè dubitar potrebbesi, se compendio una storia. Ho paragonato il polipo al dito di un guanto: il dito può esser *rovesciato*; il polipo lo può essere

medesimamente, e il polipo *rovesciato* pesca, inghiottisce, e moltiplica per polloni e per talli.

Non si penerà a credere che il polipo non ami molto di rimaner rovesciato. Effettivamente fa degli sforzi per ritornare allo stato di prima, e spesso gli riesce o in tutto, o in parte. Il polipo tornato in parte nello stato di prima è un verace Proteo, che veste ogni maniera di forme le une più bizzarre delle altre. Coll'immaginazione rappresentatevi il polipo in tale stato. Vi ricorderete che l' insetto è fatto a budello. Una parte del budello è dunque rovesciata sull'altra; vi si applica, vi s'innesta. Là il polipo è come doppio. La bocca abbraccia il corpo come un cinto guernito di frange, e queste frange sono le braccia che allora rivolte sono verso la coda. L'anteriore estremità è aperta, e l' altra secondo il solito è chiusa. Vi pensate già senza dubbio che una nuova testa e nuove braccia saltino fuori dall'estremità anteriore; e questo l'avete già osservato in tutti i polipi da voi divisi per lo traverso. Ma il polipo combinasi in mille maniere, ed ogni combinazione ha i suoi risultati, che scoprir si possono dalla sola sperienza. L'estremità anteriore si serra, e diventa una coda soprannumeraria. Il polipo, steso dapprincipio in linea retta, incurvasi sempre più: la coda soprannumeraria di giorno in giorno si allunga, e le due code imitano le gambe di un compasso socchiuso. L'antica bocca giace alla testa del compasso: e questa bocca incollata col corpo, e che lo abbraccia a guisa di anello, non può esercitar più l'uffizio suo. Che sarà dunque del polipo sfortunato da due code e senza testa? Come vivrà egli? Pensate voi di aver qui colta la Natura alla sprovvista? V'ingannereste. Verso la cima del polipo, presso le antiche labbra, non solo formasi una, ma più bocche; e il polipo, di cui ricercavate un momento fa come vivrebbe, presentemente è divenuto una specie d'idra a più te-

teste e a più bocche, la quale allegramente mangia per ciascuna di queste bocche.

CAPITOLO XVI.

Considerazioni filosofiche sopra i polipi.

Riflessioni sopra le nostre idee d'animalità, e sopra l'analogia.

Pria che scoperte si fossero le differenti specie di polipi che avete contemplati, potevamo noi darci a credere di conoscere la natura *animale*? Eppure ce ne lusingavamo, giacchè stabilivansi delle regole intorno agli animali. Dividevansi in *vivipari* ed *ovipari*, e si riguardava la proprietà di moltiplicare *per talli* e *per polloni*, come propria solamente del vegetabile. Non erasi neppur pensato di sospettare che l'animale si potesse *innestare*, e molto meno *rovesciare* alla maniera di un guanto. E quale esser poteva il mezzo onde giugnere a sospettarlo, quando non giudicavasi degli animali incogniti se non se da quelli che ci erano cogniti? Notomizzato si era un gran numero di animali di classi differentissime; e lo stesso erasi pur fatto degl'insetti, e grande era stata la maraviglia nel riscontrare in animaluzzi in apparenza sì vili un apparecchio d'organi e di viscere, il quale, nobilitandoli, collocavali in sito assai più eminente delle piante. Alcune sperienze decisive mostrata avevano eziandio la nobiltà della loro origine, e rilegate le generazioni *equivoche* nelle tenebre della scuola (1). Piena era la fantasia di magnifiche

(1) Si sa che gli antichi ammettevano, come fatto certo, che dalla corruzione delle sostanze organizzate si generano naturalmente altre sostanze organizzate d'un genere inferiore. Questa è quella sorta di generazione fortuita, cui

che descrizioni anatomiche; ed ogni giorno vedevansi nuove tavole consecrate a somministrarci le più alte idee dell'organizzazione dell'animale. Riscaldavasi lo spirito intorno a queste maraviglie anatomiche, e tanto più le ammirava nell'insetto, che nel quadrupede, quanto meno s'immaginava di trovarle nel primo. Quindi a misura che le idee dell' animalità si perfezionavano, e si facevano più sublimi, più la sorpresa cresceva della grandezza e nobiltà dell'animale, se è lecito l'esprimersi così, e più malagevole diventava la scoperta del polipo. Vero è che la metafisica d'un grand'uomo gli aveva fatto predire tale scoperta; ma non era che metafisica; e qual potere aveva ella contro l'anatomia e i suoi prodigi (2)? Mille volte vedute si erano al-

---

cui si è dato il nome di *equivoca*. Redi fu il primo a combattere con decisive sperienze, alle quali gli antichi non avevano neppur pensato, un tale inveterato pregiudizio, e questo primo passo verso la buona Fisica fu un passo da gigante.

(2) Ammetteva *Leibnizio*, come un principio fondamentale della vera filosofia, non esservi giammai alcun salto nella Natura, e che tutto è continuo o per gradazioni sì nella fisica che nella morale. La famosa sua *Legge della continuità* egli credeva ritrovarla ancora nelle matematiche, ed era stata questa legge, che aveagli inspirata la da me motivata singolar predizione. " Tutti gli enti (diceva egli)
" non formano che una sola catena, nella quale le diver-
" se classi, come altrettanti anelli, stanno sì strettamente
" attaccati gli uni agli altri, ch'egli è impossibile a' sensi
" ed all'immaginazione il fissar precisamente il punto ove
" qualcuna cominci, o finisca: tutte le specie che attor-
" niano, od occupano, per così dire, le regioni d'in-
" flessione e di rivolgimento, dovendo esser equivoche, e
" dotate di caratteri, che possano riferirsi ugualmente alle
" specie vicine. Così l'esistenza de' zoofiti, o de'*piant' ani-*
" *mali* nulla ha di mostruoso; ma è anzi conveniente
" all'ordine della Natura, che ve ne siano. E tale si è
" presso di me la forza del principio di continuità, che
" non solamente non mi recherebbe sorpresa, se intendes-
" si

alcune parti di lombrichi muoversi dopo il taglio, senza darsi cura di tenervi dietro coll' osservazione. E come questo cercato sarebbesi mai? Un animale moltiplicante, col tagliarlo, era una contraddizione a tutte le idee dell' animalità. Sembrava dunque che noi dovessimo restar privi per sempre della cognizione del polipo. Ma per un fortunato accidente noi siam debitori al pregiudizio medesimo di sì bella scoperta. L' inventore del polipo era imbevuto di tal pregiudizio, come lo erano tutti i fisici; e quindi per accertarsi se questo essere fosse una pianta, o un animale, ei pensò di tagliarlo. La riproduzione fu pronta ed intera; e questo primo taglio di forbici fece cadere il velo che ci copriva un altro mondo.

Presentemente noi sappiam dunque esservi alcuni animali che non sono, a parlar propriamente, nè *vivipari*, nè *ovipari*, e che moltiplicano con divisioni e suddivisioni naturali e successive. Siamo già stati sorpresi, che il gorgoglione a un tempo stesso fosse viviparo ed oviparo (3), e questa singolarità ne presagiva delle maggiori. Il gorgoglione era il precursore del polipo.

Co-

„ si essersi trovati degli enti che, relativamente a molte
„ proprietà, per esempio quelle di nutrirsi, o di moltiplicarsi,
„ possano passare per vegetabili egualmente che
„ per animali . . . Ne sarei così poco meravigliato, come
„ dicevo, che anzi sono convinto, dover esservene realmente
„ di sì fatta specie, che forse la Storia naturale
„ giugnerà un giorno a conoscere, ec.

Quale non sarebbe stata adunque la soddisfazione del nostro metafisico all' udire le meraviglie del polipo? Ei non avrebbe certamente avuto bisogno di contemplarle co' suoi proprj occhi per crederle; sarebbegli parso che scaturissero, come altrettanti corollarj, da' principj della sua metafisica. E' singolare che questa metafisica fosse divenuta per lui un' arte divinatoria, e che l' avesse guidato a predire la scoperta d' un essere tale, quale si è il polipo.

(3) *Vedi* il Cap. VIII di questa Parte.

Conoſcevamo buon numero di animali viventi in ſocietà, ma immaginato mai non avremmo che eſiſteſſero ſocietà, come quelle che i polipi *a mazzetto*, e i polloni del polipo *a braccio* formano tra loro, e che ſono sì intime, che tutti gl' individui non compongono che un medeſimo tutto organico, ſimile a un arbuſcello.

Imparato abbiamo eziandio averci un genere di polipi (4) che, ſenza eſſere propriamente vivipari ed ovipari, ſi propagano mediante alcuni *oviformi* corpicciuoli, che uniſconſi a gruppi, e ſi ſviluppano a poco a poco.

Un altro animale (5), differentiſſimo dal polipo, e che moltiplica al par di lui, ſe ſi tagli, propagaſi pure dividendoſi da ſe ſteſſo, talchè una parte del corpo ſi ſepara interamente dal reſto, per concorrere a tale ſingolariſſima propagazione.

Finalmente qual moltitudine di fiſiologiche verità fino a' giorni noſtri ſconoſciute nel regno animale non ci ha ſvelate il ſolo polipo *a braccio*? Quanto mai queſte verità non oſtentano l' aria di paradoſſi! eppure con che rigore non ci ſono eſſe ſtate dimoſtrate? Chi può mettere oggigiorno in dubbio che non eſiſta un animale, veriſſimo animale, giacchè è ſommamente vorace, i figli del quale naſcono a guiſa dei rami; che meſſo a pezzi, e veracemente tritato, ſi rigeneri da ciaſcuna delle ſue parti, e fino dai frammenti più minuti; che poſſa eſſere *inneſtato*, come un guanto roveſciato, tagliato in ſeguito, roveſciato, e ritagliato di nuovo, ſenza ceſſar di vivere, e di divorare, di creſcere, di moltiplicare?

Tempo non era dunque di ſtabilir *regole generali*,

---

(4) Il polipo *a naſſa*, Cap. XIII.

(5) Il millepiedi *a dardo*, Cap. XIV, e ſoprattutto la Nota.

di ordinar la Natura, di formare distribuzioni, di crear ordini sistematici, e di alzare un edifizio, che i secoli futuri meglio istrutti e più filosofici temeran persino di progettare. Conoscevamo appena l' animale, quando erasi intrapreso di definirlo. Ora che lo conosciamo di più, oseremo pensare di conoscerlo a fondo? I polipi ci hanno storditi, perchè al loro apparire trovato non hanno nel nostro cervello alcuna analoga idea, talchè ci sembrava aver diritto di escluderne fino la possibilità di loro esistenza. E quanti animali ci ha, più strani eziandio del polipo, e che confonderebbero tutti i nostri raziocinj, se arrivassimo un giorno a scoprirli? Allora saremmo in obbligo di trovare una nuova lingua, per descrivere queste nuove osservazioni. I polipi sono alle frontiere di un altro universo, che avrà un giorno i suoi Colombi e i suoi Vespucci. Immaginerem forse di aver penetrato nell'interiore dei continenti, per avere oscuramente veduto da lungi alcune coste? Ci formeremo idee più magnifiche della Natura; la riguarderemo come un immenso tutto; e ci persuaderemo di leggeri, che quanto in lei scopriamo non è che una piccola parte di ciò che essa rinchiude. A forza di essere stati sorpresi, non lo saremo più; ma osserveremo, raccoglieremo verità novelle; le connetteremo, se fia possibile, e baderemo a tutto con minutezza, giacchè avremo sempre d'avanti agli occhi una sì gran verità, che il cognito servir non può di modello all' incognito, e che i modelli sono stati variati all'infinito. I polipi *a mazzetto* moltiplicano col dividersi: chi sa che non iscopransi forse un giorno degli animali che, in vece di dividersi, si riuniscano e si attacchino gli uni agli altri, per non formar più che un solo animale? Chi sa se la moltiplicazione di un simile animale non abbia per essenzial condizione il consolidamento di molti animali in un solo? Diciamo che un animale aver debbe un cervello, un cuore, delle arterie, delle vene, dei nervi, uno sto-

ſtomaco, ec. Ecco delle idee che tratte avevamo dai grandi animali, e che confidentemente traſportiamo dappertutto. Raſſomigliamo a un viaggiatore franceſe, che ſi aſpettaſſe di ritrovare nelle Terre auſtrali le mode del ſuo paeſe, e che ſi ſcandalizzaſſe di non vedercele punto. Il regno animale ha pure le ſue Terre auſtrali, in cui probabilmente non ci è la moda di avere un cervello, un cuore, uno ſtomaco, ec. Perchè vogliam noi ſoggettar la Natura a far ſempre un animale cogli elementi di un altro? Sarebbe molto riſtretta, ſe la fecondità ſua non ſuperaſſe quella dei poveri noſtri concetti. Ma la Mano che ha modellato il polipo, ci ha fatto vedere che ſa, quando biſogna, animalizzar la materia con più piccol diſpendio. Ella l'ha animalizzata altrove con diſpendio molto minore. E' diſceſa per gradi quaſi inſenſibili dalle gran maſſe organiche, da noi chiamate *quadrupedi*, alle altre maſſette organiche, che *inſetti* ſi nomano; e con graduali ſottrazioni maeſtrevolmente eſeguite ha ridotta in fine l'animalità ai ſuoi più ſtretti confini. Ma noi non conoſciamo queſti più ſtretti confini. Il polipo, comechè a noi paia ſempliciſſimo, pure è ſicuramente compoſtiſſimo a fronte degli animali poſti al diſotto di lui nella ſcala. Egli è per così dire troppo animale per eſſere l'ultimo termine dell'animalità. Sappiamo che il cervello è il principio dei nervi, che feltra gli ſpiriti, che i nervi ſono l'origine del ſentimento, che il cuore è il principal mobile della circolazione, che le arterie e le vene ne ſono le dipendenze, ec. Tutto ciò eraſi da noi veduto ne' grandi animali, riſcontrato eraſi non ſenza ſorpreſa negl'inſetti, quantunque ſotto forme diverſe: per tal modo ci eravamo avvezzati a riguardare queſti organi diverſi ed alcuni altri, come eſſenziali dell'animale. Il polipo nulla però non ci offre di ſomigliante, o di analogo: i migliori microſcopj non moſtranci in cui che un'infinità di piccoli granellini, di cui è piena tutta la ſua ſoſtanza; e l'eſperienza sì nuova e sì impen-

pensata del *rovesciamento*, abbastanza prova che la sua struttura niente non ha di comune con quella degli animali che prima conoscevamo. Se indovinare non potevamo, che fosse stato accordato all'animale di essere propagato ed innestato come la pianta, ci era meno possibile di sospettare che gli fosse stato accordato di poter essere rovesciato come un guanto. Il polipo *a braccio* è niente manco vero animale, verissimo; somma è la sua voracità; inghiottisce tutti i piccoli insetti che han la disgrazia di toccarlo, e gli afferra con una specie di astuzia, che sembra metterlo accanto agli animali da preda. Il polipo a *mazzetto* diversamente figurato non ha questi vantaggi, ma ne ha dei relativi: ei sa risvegliar nell'acqua un rapido movimento, che strascina verso lui i vivi corpicciuoli, di cui si ciba. V'ha senza fallo degli animali molto più travestiti del polipo *a mazzetto*, e che non mostrando segno alcuno *esterno* di animalità, lunga pezza ci lascerebbono incerti di lor verace natura. Quando un *bulbo* di un simil polipo si è staccato, e si è attaccato col suo breve picciuolo ad un appoggio, prenderebbesi egli per una produzione animale; Il *gallinsetto* (6) non è in fatti stato preso per verace galla vegetabile da quegli osservatori, che veduto non l'avevano nel primo suo stato? La tellina degli stagni non è ella priva eziandio di una gran parte di quelle cose che giudicavam necessarie all'animale? Quanti testacei non v'ha forse d'inferior grado! Non dissi tutto: esistono probabilmente animali, che ci sarebbe impossibile di riconoscere per veri animali, quando anche vedessimo nudamente tutta la loro struttura interna ed esterna, e ciò nasce dal non giudicar noi, che per confronti, e a tenore delle attuali nostre nozioni; e però saremmo incapaci di dedurre da simile struttura il sentimento e la vita.

La-

(6) Cap. VII.

Lasciar non posso il presente argomento. Noi non c'immaginiamo tutti i mezzi, onde l'Autore della Natura ha potuto far vivere e sentire un prodigioso numero di esseri diversi. Giudichiamone almeno dal confronto di un piccol numero di esseri animati che conosciamo. Quanto la vista della scimia differisce mai da quella del polipo a *campana*! Quanti gradi intermedj tra questi due termini! Forse ve n'ha più ancora tra questo polipo e l'ultimo degli animali. Io non esamino se le anime sono state variate, come i corpi; ma concepisco bene, che la materia organizzata è stata per infinite maniere modificata; a cui hanno corrisposto altrettante differenti maniere di partecipar della vita e del sentimento. Concepisco di più, che la stessa anima, posta successivamente in tutti i corpi organizzati che esistono, vi proverebbe successivamente tutte le modificazioni possibili della vita e della sensibilità. Quest'anima passerebbe per tutti i gradi di animalità, e se si ricordasse di tutti, e potesse paragonarli, uguaglierebbe in cognizioni le supernali intelligenze. Contemplerebbe il nostro mondo con tutti gli occhi che sono stati concessi ai differenti esseri che lo abitano....

Che la sede dell'anima sia nel *corpo calloso*, o nella *midolla allungata*, la Natura ha saputo far senza l'uno e l'altra nella formazione di molti animali. Ne conosciamo alcuni che sono, per così dire, tutto stomaco; ve n'ha forse, che non sono che cervello: ma un animale che fosse tutto cervello, non avrebbe propriamente un cervello. Sarebbe egli perciò meno animale? Il sentimento ha potuto dipender da organi diversissimi dai nervi. Lo stesso organo, che in certi animali serve al moto, ha potuto servire in altri pel sentimento....

Traggasi dal finquì detto una general conseguenza; ed è, che l'*analogia*, che è una delle fiaccole della Fisica, non ne può dissipar tutte le ombre. Cotal fiaccola spegnesi sovente nell'accostarsi a certi cor-

corpi, che forzati ſiamo a palpare col dito dell' eſperienza. A che ci ſerve l'analogia nell'eſame del polipo a *bulbo*? Non ſapremmo neppure definir queſti *bulbi*; e il nome che abbiamo lor dato, eſprime egli altro che pure apparenze? Come l'analogia c'illuminerebbe ella mai intorno alla natura di tai corpicciuoli, e intorno al modo, onde ſono generati e generano, nel tempo ch'eſſa nulla ci offre ſia nel regno vegetabile, ſia nel regno animale, che abbia la minima relazione con tai produzioni, sì diverſe da tutte quelle che a noi erano conoſciute? Lo ſteſſo dicaſi della diviſion naturale delle *campane*, e del *roveſciamento* del polipo a braccio. Coteſto è un ordine affatto nuovo di coſe, che ha le particolari ſue leggi, che ſcopriremmo probabilmente, ſe dato a noi foſſe di penetrare nell'interno della meccanica di queſti eſſeri. Vedremmo allora tutte le conneſſioni che hanno colle altre parti dell'organico mondo.

Non v'ha ramo di Fiſica più acconcio della Storia naturale, per farci conoſcere con qual riſerbo debbaſi uſare l'analogia nell'interpretar la Natura. Mi allontanerei dal propoſito, ſe qui voleſſi tutte inſieme riunire in un ſol punto di viſta le proporzioni analogiche, che ſonoſi reſe controverſe da nuove ſcoperte. Ne riſulterebbe che la guida dell'oſſervazione dovrebbe ſempre anteporſi come la più ſicura. I polipi ſoli lo proverebbono baſtantemente. Non è già intenzion mia di bandir dalla Fiſica il *metodo analogico*, il qual conduce all'oſſervazione mediante le idee che combina in ciaſcun ſoggetto: voglio ſemplicemente dare ad intendere, che un tal metodo, di un'utilità per altro sì eſteſa, non ſaprebbeſi applicare alla Fiſica con troppa circoſpezione e prudenza. Le Logiche le più famoſe ſono troppo ſprovvedute di eſempj cavati dalla Natura. Debbo ripeterlo ſenza difficoltà: una miglior Logica ancora ſi è un'opera di Storia naturale, ben penſata e ben fatta. Pochi precetti quivi ſono, ma molti eſempj che in-

instruiscono assai più, e meglio s'imprimono nella mente. Un Reaumur e un Trembley ci dicono assai più, che i Wolf e i Nicole. Se mai ci fosse dato di avere un buon trattato di *Analogia*, e quanto mai bisogno abbiamo di un tal trattato! noi lo dovremmo a un filosofo naturalista. L'analogia è connessa colla dottrina delle ipotesi e delle probabilità; e a proporzione che le nostre cognizioni si allargheranno e si perfezioneranno, le probabilità in qualunque genere si accosteranno alla certezza. Se concesso a noi fosse di abbracciare la totalità degli esseri del globo, il metodo analogico sarebbe dimostrativo. Più le parti razionali della Filosofia si varranno della Fisica, viemmaggiormente si perfezioneranno. I professori di Logica si restringono troppo dentro a queste parti: ciò nasce dall'immaginarsi falsamente, che questa pratica scienza non abbia mestieri di grande assortimento di cognizioni naturali. Tutte le nostre teorie, ed anche le più astratte, non escon esse del seno della Fisica? L'arte di *generalizzare* le idee è ella altra cosa che l'arte di osservare? Cotal arte sì universale, sì feconda, sì preziosa forse non ha per oggetto principale i corpi e le diverse loro modificazioni? Dessa è quella che domina sui rapporti generali che sono tra gli esseri, e che ne scopre la connessione, l'armonia e il fine. Le nostre astrazioni d'ogni maniera non sono dunque in sostanza che idee puramente fisiche, più, o meno travestite, o che allontanate si sono più, o meno dalla primiera loro origine.

CAPITOLO XVII.

Continuazione dello ſteſſo argomento.

Nuove conſiderazioni intorno la gradazione e la ſcala degli eſſeri.

Rompo il filo di queſte rifleſſioni, giacchè ſe le ſtendeſſi di più, ne farei un volume. Quantunque i polipi probabilmente non ſieno gli animali dell'ultimo ordine, queſto però non toglie che non li poſſiam riguardare come un anello che uniſce il regno vegetabile col regno animale. La Natura ſembra andare per gradi d'una in altra produzione, non eſſendovi ſalti ne'ſuoi andamenti, e molto meno delle cateratte. Sembra che la legge di *continuità* ſia la legge univerſale; e il filoſofo, che l'ha introdotta nelle Fiſica, ci ha aperto un grande ſpettacolo (1). Ci ſiamo già trattenuti in contemplarlo, ma i polipi vi ci riconducono. Aſſai prima di conoſcerli, oſſervati ſi erano molti tratti di analogia tra il vegetabile e l'animale; e la ſcoperta delle parti dotate di *ſeſſi* nelle piante, che ſorpreſo aveva con tanto piacere i Fiſici, ſembrava loro che aveſſe meſſo il ſigillo a tale analogia. Non immaginavaſi punto, che ella doveſſe rinchiudere altresì dei tratti più particolari e più forti ancora. La pianta eraſi alzata verſo l'animale, prendendo in preſtito un ſeſſo: non ſoſpettavaſi neppure per ombra, che l'animale ſi abbaſ-

---

(1) Ciò è una conſeguenza di quella legge ſoſtenuta da *Leibnizio*, che la Natura va ſempre per cadenze o gradazioni da una in altra produzione, e che tutti gli ſtati, per cui ſucceſſivamente paſſa un eſſere, ſono tutti determinati gli uni dagli altri, di modo che lo ſtato ſuſſeguente era contenuto nello ſtato antecedente, come l'effetto nella ſua cauſa. (*Vedi* la Nota del Cap. XVI).

bassasse verso la pianta, col prendere in prestito le sue differenti maniere di moltiplicare, e col rigenerarsi al paro di lei. Il polipo *a braccio*, di tutte le produzioni animali a noi cognite, è quella sicuramente, che più si accosta al vegetabile; e direbbesi ch'essa possiede alcuna delle principali proprietà in grado più eminente del vegetabile stesso.

Per passare dall'uomo al polipo, la Natura discende per molti gradi, ma la serie naturale di questi gradi ci è sconosciuta. In ogni classe scopriam degli esseri *di mezzo*, che mostrar sembrano tanti punti di passaggio di una in altra classe; de' quali ci serviamo a compor la scala degli esseri naturali. Ma non iscorgiamo tutti i punti di mezzo, e l'ordine col quale si distribuiscono i nostri gradi, differisce sicuramente più, o meno da quello che tien la Natura (2). Considerando in un punto di generale veduta l'ossatura dell'uomo e dei quadrupedi, conosciam subito regnare tra questi esseri sostanzialmente la stessa orditura nelle varie specie diversamente modificata. A restarne convinto, basta gittare lo sguardo sulle tavole anatomiche, in cui rappresentansi gli scheletri dei varj animali notomizzati. Dall'uomo, dalla scimia, dal cavallo fino allo scoiattolo, alla donnola, al topo, vedrem per tutto lo stesso disegno, la disposizione medesima, gli stessi essenziali rapporti, trattene alcune piccole varietà.

La spina formata da una serie di pezzi articolati gli uni cogli altri, come da tante cerniere, ha nella superiore sua estremità una specie di cassetta ossea più, o meno allungata. Alcuni archi ossei, che da un lato si articolano colla spina, e dall'altro con un pezzo che ad essa è opposto, formano una seconda cassetta più

(2) Dopo queste riflessioni prego il lettore a dare il suo giudizio intorno a ciò ch'è stato da me esposto riguardo alla scala degli esseri nelle parti III e IV di quest'Opera.

più ſpazioſa. Le eſtremità ſuperiori ed inferiori ſono pur conneſſe colla ſpina mercè varj frappoſti vincoli, e mantengono il corpo nelle diverſe attitudini che eſigono i ſuoi biſogni. Tale economia viene sì coſtantemente mantenuta, che ſi è perfino oſſervato, ſette eſſere le vertebre del collo in qualunque ſpecie (3). Preſſappoco ritrovaſi la ſteſſa orditura negli uccelli e nei peſci. Eſſa va cangiando ſempre più nei rettili, nei teſtacei, negl'inſetti. Queſti hanno però le loro oſſa, in cui molte parti ſembrano imitare le parti corriſpondenti dei grandi animali; ma laddove le carni di queſti copron le oſſa, negli inſetti ſono le oſſa che copron le carni. Soprattutto nella claſſe numeroſiſſima di queſti animaluzzi la Natura varia più che altrove i ſuoi modelli; e ſpiega la maraviglioſa fecondità di ſue invenzioni. Nelle gran

(3) Queſt' oſſervazione di m. di *Buffon* circa il numero delle vertebre del collo è ſtata confermata mediante le moltipliciſſime inciſioni di m. *Camper*. Gli hanno eſſe dimoſtrato, che queſte vertebre ſono coſtantemente in numero di ſette in tutt'i quadrupedi, di maniera che que' che hanno il collo più lungo, come il camello, il dromedario, non vi hanno già per ciò più vertebre, che gli animali dal collo più corto, come l'elefante e l'orang-outang. Vi è motivo altresì di penſare che queſt'economia ſtendaſi pure a tutt'i peſci che reſpirano.

Ma eſſa varia molto negli augelli. Nell'aquila d'Egitto, nel germano magellanico, *oſſia pinguin del Capo*, nella colomba, ec., le vertebre del collo ſono tredici: nel guſo e nel corvo non ſe ne contano che dodici. L'oca di mare ne preſenta quindici, e la cicogna e il caſuar diciaſſette. Scorgeſi da queſti eſempj, che il numero delle vertebre del collo non è lo ſteſſo nelle differenti ſpecie d'uccelli, e che non è neppure proporzionato alla lunghezza del collo.

Innoltrando queſta ſpecie di parallello anatomico ſino alle parti molli, il noſtro olandeſe oſſervatore ha fatta una ben conſiderevole rifleſſione; cioè, che in tutti gli animali dal quadrupede ſino al peſce la diſtribuzione de' nervi del terzo, quarto, quinto, e ſeſto paio è coſtantemente la ſteſſa in tutte le ſpecie.

gran parti del regno animale segue a un dipresso lo stesso piano di architettura, e non varia che gli *ordini*. Qua spicca la forza e la maestà del *toscano*; là l'eleganza e la delicatezza del *corintio*. Ma qualora ella discende agl'insetti, sembra cangiare onninamente di piano e di vedute, e ritenere de' suoi primi modelli il meno ch'è a lei possibile; e finalmente sembra che del tutto li abbandoni, quando lavora attorno a un polipo *a braccio*, o a un altro *a campana*. Fabbrica le piante su modelli eziandio diversi, sebben ritengano alcuna cosa dell'organizzazione degli animali, e segnatamente di quella degl'insetti. Gli organi del respiro sono quasi gli stessi nella pianta e nell'insetto. Le parti essenziali alla vita diffuse sono per tutto il corpo della pianta, come lo sono negl'insetti, che tagliandoli si rinnovellano. Le piante, che a noi sembrano le più elevate nella scala, hanno tronco, rami, radici, foglie, fiori, e frutta. Un tartufo, un agarico, un lichene all'opposito sono piante sì ben travestite, e apparentemente sì poco piante, che ci abbisogna l'occhio dell'osservatore per riconoscerle e caratterizzarle. Coteste produzioni mezzo-vegetabili, se mi è lecito di spiegarmi così, sembrano avere quella proporzione col regno vegetabile, che hanno il gallinsetto, i polipi, la tellina col regno animale. Non sembrano organizzate di più di un amianto, di un talco, di un cristallo.

Siam però molto lungi ancora dal fossile il più regolare, o il più somigliante al vegetabile, alla pianta la meno pianta, ossia la meno organizzata. A parlar con rigore, il fossile non *cresce*, non si *nutre*, non *genera*. Esso formasi per un successivo *apponimento* di molecole differenti, che unendosi sotto certi rapporti, ne determinano la figura. La pianta è un corpo veracemente organizzato, che lavora egli stesso le molecole destinate all'incorporamento di sua sostanza, e allo sviluppamento di lei, e che rinserra dei corpicciuoli simili a lui, che nutre, che fa spie-

ga-

gare, e mercè cui moltiplica l'effer suo. La Natura sembra dunque fare un gran salto paffando dal vegetabile al foffile: qui niun legame, niun anello a noi cognito, che unifca il regno vegetabile col minerale. Ma giudichiam noi della catena degli efferi dalle attuali noftre cognizioni? Dallo fcoprirvi qua e là alcune interruzioni, alcuni voti, ne inferiremo noi quefti voti effer reali? Immagineremo forfe che una cometa urtato abbia nella fcala del noftro mondo, e diftrutta ne abbia l'armonia? Ma appena cominciamo a fcorrere adeffo i ricchi ed ampli gabinetti della Natura, e in mezzo alla moltitudine innumerabile di produzioni diverfe, che ha ella infieme raccolte, quante ve ne sono, che neppur veduto abbiamo in barlume, e di cui non fofpettiamo neppur l'efiftenza? Ci affretterem noi di decidere intorno alla ferie di tali produzioni, prima di averle tutte efaminate, e di averne formata l'efatta nomenclatura? Il voto che offerviamo tra il vegetabile e il minerale, un giorno probabilmente verrà riempiuto. Eravi un voto fimile tra l'animale e il vegetabile, e il polipo venne ad occuparlo, e a mettere in evidenza l'ammirabile gradazione che paffa tra tutti gli efferi. Non fapremmo, gli è vero, farci alcuna idea di una produzione *di mezzo* tra la pianta e il foffile; nè immaginiamo gradazione alcuna tra *l'accrefcimento* e *l'appofizione*; ma avevam noi immaginate le proprietà del polipo? Se le marine produzioni, che chiamate erano piante *pietrofe*, ftate foffero effettivamente veraci piante, effe farebbono in qualche modo uno degli anelli che connetterebbe il regno vegetabile col minerale. Ma nuove fcoperte ci hanno fatto vedere che quefte pretefe piante non fono che *polipari*, cioè a dire lavori di certi polipi, che fanno fabbricarfi delle cafette (4). I fiori del

Si

---

(4) Dicefi un *vefpaio* per fignificare un nido di vefpe: un po-

corallo, tanto celebrati per l'addietro, erano veraci polipi, e questa è pure un'altra verità, di cui il polipo ha arricchita la Fisica.

Il Riformatore, quasi dissi il legislatore della Botanica (5), trovato avrebbe, senza esitare, l'anello che unisce la pianta al fossile: già trasformato aveva le pietre in piante: era persuaso che le pietre vegetassero, e colla miglior credenza del mondo ei descriveva cotal maravigliosa vegetazione. La sua favorita passione gli faceva ritrovar dappertutto ciò che bramava. Non sapeva che l'arte arriverebbe un giorno ad imitar la Natura, e che sarebbe al par di lei delle pietre veraci [b].

Un' immaginazione ardita e pittoresca è andata molto più in là in questi ultimi tempi, e ha trasformato tutto in animale. I fossili d'ogni maniera, i semimetalli, i metalli, l'aria, l'acqua, il fuoco stesso sono stati posti nel novero degli animali; e il regno animale è divenuto il regno universale. Che dico io? Ha steso il suo impero fin sui pianeti, che sono stati essi pure trasformati in animali; e se addimandisi, perchè i satelliti di Giove non erano stati osservati prima dell'anno 1610, rispondesi di un tuon grave, che il pianeta primario non li aveva ancor partoriti. L'ingegnoso autore di questo romanzo fisico

---

polipaio adunque sarebbe un nido di polipi. Sarebbe nondimeno un ingannarsi gagliardamente il pensare così. Un polipaio non è punto un nido di polipi, come creduto aveano, alcuni celebri naturalisti che non aveano esaminata bastantemente a fondo questa materia. Un polipaio è propriamente un ammasso di polipi ramificati, la cui sostanza gelatinosa o animale s'incrosta a poco a poco d'una specie di materia cretacea, che gli organi estraggono dai nutrimenti dell'animale. Quest' incrostamento è precisamente analogo a quello delle chiocciole e delle ossa (*Vedi* Nota 2, Cap. XXI, Parte III).

(5) *Tournefort*. E' nota la sua famosa osservazione della grotta d'Antiparos.

co scordato erasi il Capitolo della generazione dei telescopj (6) [*i*].

Quando bastantemente non abbiam meditato la Natura e gli effetti immediati dell'organizzazione, ci abbandoniam di leggeri alle prime apparenze; le cose le più lontane si accostano; le più dissimili diventano somigliantissime, e non vi si richiede che qualche tratto di penna per organizzar la materia informe, e creare un novello universo. Un ingegno del pari sistematico ha veduto nella Natura due fatte di materie, cioè una materia *morta*, e l'altra *vivente*. Questa gli è sembrato che composta sia di *molecole organiche*, viventi, attive, non soggette a perire, che propriamente non sono nè vegetabili, nè animali, ma però che unite mediante una forza segreta, e lavorate dentro a certe *stampe interiori* producono i vegetabili e gli animali. La maggior meraviglia non è già che esistessero somiglianti molecole, ma bensì che un fisico del secolo decimo ottavo immaginate le abbia; che poscia creduto siasi di vederle, e che messe le abbia in pubblica luce, come se queste fossero enti realissimi, e di un ordine singolare. Un altro fisico, che non immaginava punto prima di vedere, e che non vedeva che ciò che è, ha voluto egli pure contemplare queste famose *molecole organiche*, e non ha trovato, in lor vece, che animaluzzi, che crescono e ingenerano come tanti altri (7). Quegli che scoperto ha le molecole orga-

ni

(6) Il medesimo scrittore diceva ancora d'un tuono il più serio, che l'acqua convertendosi in ghiaccio si trasforma in grisalide; che le pietre crescono mediante un cordone ombelicale; che *l'ugo calamitato sente i servigi che presta ai marinari*, ec. ec. Nominerò io l'autore di sì strani paradossi? Il leggitore l'ha già nominato.

(7) Il fisico da me qui acennato è m. di *Reaumur*. Egli avea scritto a me medesimo il risultato delle sue osservazioni intorno le pretese molecole organiche, ed erasi me-

niche, ha veduto altri prodigi che non si aspettavano, perchè erasi avuta troppa fretta di abbandonar

---

ravigliato degli abbagli e delle asserzioni dell' inventore. Ma un altro fisico, il sig. *Spallanzani*, che ha fatto recentemente lo studio il più profondo intorno questi piccioli esseri, ha dimostrata ancor più rigorosamente la falsità del sistema delle molecole organiche, ed ha messo nella più grand' evidenza l' origine de' singolari equivoci dell' inventore. E' noto che l' illustre autore della *Storia naturale e particolare* non crede punto all' animalità de' *vermi spermatici*. Gli ha egli transformati in semplici *globetti in movimento*, cui ha imposto il nome di *molecole organiche*. Crede essersi ben assicurato, medianti le sue proprie osservazioni, che la lunga coda, ovvero il filo sottile che scorgesi ne' vermi spermatici, non sia punto una parte essenziale del loro corpo, ma unicamente un filo di sperma, che il globetto moventesi tirasi dietro nell' attraversar che fa il fluido con un moto più, o men rapido. Secondo lui, questi corpicelli organici si van facendo sempre più rotondi, acquistano di giorno in giorno maggior celerità, e diminuiscono gradatamente di grandezza, fino a che divengono finalmente quasi impercettibili anche alle lenti più forti. Pure chi 'l crederebbe? tutte queste asserzioni non si appoggiano che ad osservazioni equivoche, o ad ingannevoli apparenze. La picciola coda, ovvero il filetto è sì fattamente un' essenziale dipendenza dell' animaluccio, che se ne serve a nuotare, e non se ne spoglia giammai. Essa non si fa rotonda, non acquista maggior moto, non diminuisce gradualmente di grossezza; ma a capo di alcuni giorni il liquore popolato di vermi spermatici comincia a corrompersi; i vermi periscono, e nuovi animalucci di tutt' altra specie loro succedono. Questi sono sferici, e movonsi con molta celerità: essi pure periscono la lor volta, ed altri animalucci rotondi, molto più piccoli, e parimente di diversa specie sottentrano a rimpiazzarli: vengon essi pure ad avere per successori altri animalucci differenti, ancor molto più degradati, e che stentansi a discernere co' migliori vetri. Sono questi i successivi ordini differenti di animali sferici, che sonoci stati supposti molecole organiche, che non sono propriamente nè vegetabili, nè animali, ma di cui la natura servesi per formare i vegetabili e gli animali.

Da questa breve sposizione raccogliesi abbastanza, avvenir

la Fisica della scuola. Ha veduto per esempio del succo di carne animarsi, e un piccol mucchio di colla di farina organizzarsi e modellarsi in viventi anguille che ne ingeneravano altre, quantunque esse state non fossero generate (8). Ha veduto certi filamenti, certe muffe nascere, vegetare, indi convertirsi in vivi animali. Poco evvi mancato che veduto non abbia il feto umano nascer da simili filamenti, e modellarsi come un'anguilla della farina. Se questo celebre lavorator di animali fosse stato egli il primo a vedere i polipi *a mazzetto*, e che noi avessimo dovuto vederli solamente per gli occhi suoi proprj, egli è molto probabile che da noi ignorerebbesi ancora la verace loro natura, giacchè troppa alterazione

---

nir lo stesso del liquor seminale, che di tutte le altre infusioni, le quali si popolano di diverse specie di animalucci, che si succedono a norma de' diversi stati di corruzione, cui soggiacciono le infusioni.

(8) Questo naturalista aveva detto e ripetuto " che le „ anguillette, le quali *si formano* nella colla di farina, *non* „ *hanno altra origine*, che la riunione delle molecole or- „ ganiche della parte più sostanziale del grano: le prime „ anguille, che compariscono, non sono *certamente* pro- „ dotte da altre anguille; nondimeno, quantunque non „ siano state *generate*, non lasciano di generar ellero stes- „ se altre anguille viventi, ec. „ Nulla v'ha di più positivo di queste sì rimarchevoli asserzioni; e niente che sia più contraddetto dalla Natura medesima. Un osservatore (d. *Roffredi*), meglio inteso ad interrogarla, ci ha date detagliatissimamente le di lei risposte. Ha veduto e riveduto molte volte in queste anguille della colla di farina, i maschi e le femmine in numero poco presso uguale. Ha osservato distintamente e descritto con esattezza le parti distintive de' rispettivi sessi, e le ha rappresentate col mezzo di buone figure. Ha veduto nell'interno delle femmine una serie d'uova che gradatamente aumentavano di grossezza, a misura che si approssimavano all'orifizio della matrice. Vi ha scoperto altresì de' figliuolini vivi, che ivi passeggiavano come in un tubo. Che dirò io di più? Esso ha veduto i maschi accoppiarsi colle femmine, e svelare tutto il mistero de' loro amori.

ne sofferta avrebbero passando sotto i suoi occhiali. Se la Natura non l'ha fatto osservatore, l'ha compensato coll'arricchirlo de' suoi più nobili doni, e formato ne ha l'oratore il più eloquente del suo secolo. Se non è un *Malpighi*, un *Reamur*, egli è un *Platone*, un *Milton*, e le opere sue piene di fuoco e di vita diranno alla posterità, che il pittore della Natura non ne fu sempre il disegnatore.

I corpi *organizzati* sono tessuti più, o meno fini, sono opere a rete, o specie di stoffe, il cui *legamento* forma egli pure la *trama* col mezzo di un'arte, che non ci stancheremmo di ammirare, se a noi fosse cognita. I fossili sono lavori, dirò così, d'*intarsiature*, ovvero formati di pezzi connessi insieme. Ignoriamo dove finisca l'organizzazione, e quale sia il suo più stretto confine. Ma la Natura, quando lascia di organizzare, non lascia di ordinare, e di acconciamente disporre. Direbbesi che organizzasse ancora, quando non organizza più. Crederebbesi che le pietre *fibrose*, e le fatte a *foglie* fossero vegetabili alcun poco travestiti. La costante regolarità dei *sali* e dei *cristalli* ci sorprende egualmente. Possiamo restar sicuri che la formazion del cristallo nasce dalla ripetizione di una infinità di regolari corpicciuoli piramidali, applicati convenevolmente gli uni agli altri, e che rappresentano in qualche maniera il tutto in iscorcio (9). Pure c'inganneremmo, se da noi si riguardasse una di queste piramidi piccolissime come il *germe* del cristallo; non essendo questa, a parlar dirittamente, che un *elemento*, o una particella costitutiva.

Questa non isviluppasi, ma resta sempre ciò che è;

---

(9) Quest'osservazione sul cristallo è del dotto *Bourguet* che l'ha riportata per minuto nelle sue *Lettere filosofiche*; onde possono consultarsi la di lui descrizione e le sue figure.

è; serve bensì di punto di appoggio ad altre simili piramidi che vengono ad applicarvisi, e ad accrescer la massa cristallina con successivi *aggregamenti*. Il succo cristallino non si lavora, perfeziona, e *assimila* per mezzo di colatoi, o vasi più, o meno fini, più, o meno ripiegati, ed esistenti nell'interno della piramide; ma è già interamente preparato, quando proccacia l'unione delle differenti molecole in una stessa massa piramidale, mediante le leggi del moto e dell'attrazione. Ecco il carattere primordiale, che distingue i corpi non *organizzati* dagli *organizzati*; carattere che non debbesi mai perder di vista, paragonando gli esseri di queste due classi.

Quindi il corpo delle piante, e l'altro degli animali sono specie di *arti*; sono macchine più, o meno composte, che trasmutano in sostanza della pianta, o dell'animale le diverse materie sottoposte all' azione delle loro forze e dei loro liquidi. Queste macchine per la loro struttura sì al disopra di quelle dell'arte sembrano esserlo anche di più, confrontandole negli effetti loro essenziali. Le macchine organiche si *assimilano* e s'incorporano le materie da loro elaborate, e così crescono in tutti i sensi, e in questo mentre tutti i pezzi componenti conservan tra loro gli stessi rapporti, le stesse proporzioni, lo stesso agire; tutti proseguono a far le loro funzioni, e la macchina resta in grande ciò che era in piccolo. Dessa è un sistema, o un'unione maravigliosa di un'infinità di tubi di varie figure, di varj diametri e andamenti, che a guisa di altrettante trafile depurano, lavorano, e raffinano le nutritive materie (10). Ogni fibra, anzi ogni *fibrilla* è in piccolo una macchina, la quale eseguendo preparazioni analoghe si appropria i succhi nutritivi, e dà loro quell' or-

(10) Si consultino le Note 18 e 19 del Cap. VII della Parte VII.

ordine che conviene alla sua forma e alle sue funzioni. L'intera macchina non è in certo modo che la ripetizione di tutte le macchinette, le cui forze cospirano allo stesso scopo generale. L'eccellenza delle macchine organiche risplende ancora per altri tratti più vistosi. Non solo esse producon del proprio delle macchine che loro somigliano; ma ve n'ha molte che riproducono da per sè stesse que' pezzi che loro sono stati tolti, e in cui i differenti pezzi diventano altrettante macchine così perfette, come quella di cui erano parte.

Comprendiamo adesso la differenza che passa tra il fossile il più regolare, e la macchina organica la più semplice, tra un sale per esempio, o un cristallo, e un lichene, e un polipo; e conosciam pure quanto il pregevole fisico, a cui dobbiam le notizie le più profonde intorno alla formazione dei sali e dei cristalli, abusato aveva dei termini, rappresentandoceli a guisa di altrettante specie di organiche produzioni poste nella scala tra il vegetabile e il minerale (11). I sali, i cristalli, e tutti gli altri fossili di tal genere non sono organizzati più di un obelisco, o di un portico. L'arte accozza materiali, onde costruire un obelisco, sa tagliarli con certe proporzioni, e disporli con certe regole. Usa quasi la Natura lo stesso nella costruzione de' piccoli obelischi che chiamiam *sali*, o *cristalli*. Li forma da una infinità di corpicciuoli regolari, tagliati sopra principj invariabili, e che sono i materiali di questi edifizj.

Altre fiate non è sì sollecita di tanta regolarità e sim-

---

(11) *Bourguet*. Ma questo stimabile autore aveva esposte intorno la generazione varie idee veramente filosofiche, di cui alcuni celebri naturalisti avrebber fatto bene ad approfittare; così avrebbero servito meglio il pubblico sviluppandole e perfezionandole, che non hanno fatto colle strane ipotesi, le quali ad esse hanno preferite.

ſimmetria; accumula confuſamente materiali di varie maniere, che non prendeſi cura di tagliare, e di cui ſi ſerve a comporre alcune maſſe più, o meno irregolari. Di queſto genere ſon molte pietre; molti ſaſſarelli e minerali. Senza fallo adopera molt'arte a formare i *metalli*, e ſoprattutto i più perfetti; ma queſt'arte è occultiſſima, nè manifeſtaſi al di fuori, e non ne giudichiamo alcun poco, ſe non da alcuni effetti e rimarcabili proprietà che ne riſultano. Le fratture di alcuni metalli ci offrono certi *grani*, che imitano una ſorta di regolarità, o di uniformità, e che ſervir poſſono a caratterizzar le ſpecie di un medeſimo genere. La malleabilità e duttilità dell'oro ſono prodigioſe (12), e ſuppongono negli *elementi* di queſto metallo una omogeneità, una configurazione, un ordine, un legamento che ammireremmo, come ammiriamo il lavoro che riluce in certi foſſili, ſe ci foſſe ſtato accordato di penetrare un tal miſtero, e di ſvelarne le maraviglie (13).

V'ha

---

(12) Si ſa che un'oncia d'oro ſtendeſi nella filiera, a ſegno di coprire un filo di 44 mila teſe, o di 222 leghe di lunghezza.

(13) Tutte le ſoſtanze metalliche aſſumono determinate figure, allorchè dopo eſſere ſtate poſte in fuſione, ſi laſciano raffreddar lentamente. Queſte figure, talvolta curioſiſſime, e quaſi ſempre diſegnate con molta arte, preſentano uno ſpettacolo intereſſantiſſimo agli occhi dell'oſſervatore. L'oro, a cagion d'eſempio, moſtra allora alla ſua ſuperficie un'aggradevole imitazione de' fiori del garofano. Cotal diſpoſizione ſimmetrica e regolare oſſervaſi ancor più facilmente ne' ſemi-metalli, che ne' metalli perfetti. Note ſono già da lungo tempo le belle ſtelle dell'antimonio sì bene deſcritte, e tanto ammirate da *Reaumur*.

La ritirata del fuoco lenti a grado a grado dà luogo alle particelle integranti, che teneva ſeparate, di approſſimarſi a poco a poco, e di unirſi finalmente in una relazione determinata alla loro figura ed alle loro riſpettive attrazioni. Operaſi in tal caſo una vera criſtallizzazione, ſottopoſta probabilmente alle ſteſſe leggi eſſenziali che quella de' criſtal-

V' ha altri corpi, che non compongono masse insieme connesse; sparsi sono a strati formati di grani lentamente rammarginati, e le cui figure niente non hanno di regolare. Tali sono le *sabbie* e le *terre*. Le sabbie vedute con lente presentano all' occhio un mucchio di pietruzzole spesso a metà trasparenti, di diversa figura, e di color diverso. Le terre sono mucchi di grani, o di molecole spugnose, che impregnandosi dell' umidità, accresconsi considerabilmente di volume, e sforzan gli ostacoli che si oppongono alla loro estensione.

I fluidi in fine, come l' acqua, l' aria, il fuoco, formati sembrano di molecole che non fanno che toccarsi. C' immaginiam d' ordinario queste molecole a foggia di sferette sommamente lisce, cedenti alla minima forza che cerca di separarle. Ma v' ha luogo a dubitare, se la composizione di tutti questi fluidi sia così semplice, come ce la immaginiamo. Da essi abbiamo diversi fenomeni, che sembrano derivare da una meccanica ricercatissima. L' *acqua* nel perdere la sua fluidità, e nel farsi ghiaccio non cangia natura, ma le sue molecole prendono soltanto un no-

---

stalli, de' sali, e d' una quantità di materie minerali. Le molecole d' un cristallo, o d' un sale hanno una tendenza naturale ad approssimarsi le une all' altre, e ad unirsi per quelle loro faccette, che più favoriscono l' adesione. Quindi allorchè il liquido, da cui son tenute in dissoluzione, svapora a poco a poco, si fa luogo al successivo avvicinamento delle molecole, ed alla loro riunione in una medesima massa cristallina. Ma diverse esteriori circostanze influiscono sulla cristallizzazione, e la rendono più, o meno regolare. Un raffreddamento, o un' evaporazione, che sian troppo solleciti, nuocono a questa regolarità; le particelle integranti non han tempo di disporre le loro faccette nella proporzionata relazione, onde vien costituita la cristallizzazione più perfetta. Varie molecole, che dovrebbero unirsi medianti le loro facce più grandi, non unisconsi che pe' loro smussi, o pe' loro angoli, ec.

novello ordine e nuove rispettive posizioni, le quali delineano varie figure, ove compiacesi l'immaginazione di riscontrare imitazioni molto esatte di oggetti diversi: di questa sorta sono d'ordinario alcuni aghi lunghi tra lor soprapposti, e formanti degli angoli più, o meno acuti. E siccome oggidì si esamina tutto con diligenza, si è trovato non senza piacere essere i più di questi angoli di gradi sessanta. Cotal proporzione, sì notabile e sì costante, probabilmente dipende da alcuna particolarità che ha la natura, o la forma delle molecole dell'acqua (14). Quel-

---

(14) Prima della pubblicazione dell'eccellente scritto dell'illustre *Mairan* intorno la formazione del ghiaccio, erasi ben lungi dal sospettare tutto ciò che questo sì comune fenomeno contiene di curioso. Se il termine di *cristallizzazione* deve esprimere ogni regolar disposizione, che prendon tra di loro le particelle integranti de' corpi grezzi, la congelazione dell'acqua sarà una vera cristallizzazione, anzi una delle più regolari. Esperienze ripetute le mille volte, hanno dimostrato che le molecole dell'acqua, la quale congelasi, vengon determinate da una causa segreta a comporre delle sottili fila, che si congiungono sotto angoli di 60 gradi: ciò ammirasi principalmente nella neve stellata, le cui leggiadre stellette formate sono di sei raggi uguali, ora semplici, ora composti, divisi da sì regolari intervalli, che il più fino compasso e la più sicura mano difficilmente potrebbero imitarli.

Probabilmente a questa secreta tendenza delle molecole dell'acqua ad assembrarsi sotto un determinato angolo, devesi riferire la gran forza espansiva delle terre e de' legni. Un poco di polvere terrea s'insinua nelle commessure di due gradini di scala orizzontali, esposti all'aria. L'acqua delle piogge e delle rugiade penetra questa polvere, ivi disponesi, come nel congelamento, sotto l'angolo di 60 gradi. Quindi l'allontanarsi vicendevole delle molecole della terra, e conseguentemente lo staccarsi, ed il proporzionale allontanamento delle pietre della scala. Dapprima esso è insensibile, ma crescendo a poco a poco la quantità della polvere terrea, lo sforzo ossia la *spinta* diviene finalmente considerabile. Lo stesso avviene in quelle zeppe di salice fat-

Quelle dell'*aria* hanno delle particolarità verosimilmente di maggior rilievo. La sua elasticità, e il modo, onde la perde, la riacquista, l'attitudine sua a trasmettere il suono, e a propagare colla maggior precisione tutti i tuoni e tutti i concenti, palesano nella composizione del fluido aereo un'arte segreta e dottissima. Non minor arte regna sicuramente nella formazione di un *raggio solare*; e mercè il Genio immortale, che osò il primo di farne la notomia, noi sappiam che ogni raggio è originalmente composto di sette raggi principali, essenzialmente diversi, ciascun de' quali è dotato di sua propria *refrangibilità* (15), la quale naturalmente risulta dalla diversità *specifica* delle molecole che entrano nella composizione de' raggi. Quante meraviglie nascoste in

---

fatte seccare, indi bagnate, che gonfiandosi a poco a poco per l'interposta azione dell'acqua, giungono a separare gli enormi massi di pietra, ove sono state intromesse.

Ma quando dicesi che le molecole integranti dell' acqua in certe circostanze hanno una tendenza a congiungersi sotto un determinato angolo, ben si comprende non dover ciò intendersi per azione propria delle molecole stesse, mentre i corpi in virtù della loro inerzia sono indifferenti a qualunque sorta di posizioni, di direzioni, e di movimenti. La tendenza adunque delle molecole dell'acqua, non altrimenti che quella delle molecole di tutte l'altre materie che si cristallizzano, dipende da qualche causa estranea ed occultissima che, mediante la sua impulsione combinata colla propria natura e colla figura d'esse molecole, determina meccanicamente la loro disposizione. Questa forza secreta che anima le molecole primitive de' corpi grezzi, e che ne compone que' tutti maravigliosi, in cui si è creduto di ravvisare una specie di organismo, influisce certamente non poco sulla nutrizione, e sullo sviluppo de' corpi organizzati. Ma noi c' innoltriamo a tali profondità, che non sappiamo scandagliare. Tuttavolta è bene che le vediamo almeno in barlume, quando non fosse che per rimaner penetrati dal conoscere la nostra ignoranza.

(15) Parte V, Cap. XI.

in un sol raggio di luce! Ma qual meraviglia maggiore non è l'occhio di un menomissimo animaluzzo, che dentro di se raccoglie la luce!

Uno stesso generale disegno abbraccia le parti tutte della creazione terrestre. Un globetto di luce, una particella di terra, un grano di sale, una piantina di muffa, un polipo, un testaceo, un uccello, un quadrupede, l'uomo in fine non sono che diverse linee del gran disegno, che rappresenta tutte le modificazioni possibili della materia del nostro globo. La mia espressione non è troppo giusta, giacchè le produzioni diverse non sono differenti linee dello stesso disegno, ma piuttosto sono differenti punti di una sola linea, la quale co' suoi andamenti infinitamente svariati disegna agli occhi del cherubino sorpreso le forme, le proporzioni, e il legamento di tutti gli esseri terrestri. Cotal linea rappresenta i mondi tutti: il cherubino stesso non n'è che un punto, e la Mano adorabile che disegnò cotal linea gode ella sola del vantaggio di poterla descrivere.

CAPITOLO XVIII.

Continuazione dello stesso argomento. Idee intorno l'assimilazione e le rigenerazioni organiche.

Le idee ci si presentano in folla in un argomento sì dovizioso. Non sappiamo ciò che debbasi escludere, o ritenere; e quanto grande è il rincrescimento che da noi provasi in ciò che si esclude, altrettanto è il timore che abbiamo di non esprimere, come conviene, ciò che si ritiene. Il polipo mette tutto in moto nel cervello di un naturalista: una moltitudine di rami e di ramuscelli sono uniti a un sì piccol tronco. Restrigniamoci ai rami principali, e lasciamo ai naturalisti i ramuscelli.

Sogliam dire che le macchine organiche convertono in lor propria sostanza le materie soggette all'

azion loro. Cotal modo di esprimersi non è troppo filosofico. Siccome non ci ha vera *generazione* (1), così sembra che avere non debbansi vere *conversioni*, vere *metamorfosi*, lochè quanto prima ci faran vedere gl' insetti. Sostanzialmente tutto riducesi a nuove combinazioni, a nuovi ordini, che da noi credonsi trasformazioni. La stessa materia successivamente si fa pianta, insetto, testaceo, pesce, uccello, quadrupede, uomo, a un dipresso come lo stesso animale successivamente apparisce sotto le forme differentissime di bruco, di crisalide, di farfalla. Il vegetabile nutre l' animale, l'animale nutre il vegetabile. I vegetabili e gli animali scompongonsi, e convertonsi insensibilmente in terra. La terra, che ogni anno rinnovella le sue produzioni, non è che gli avanzi di queste medesime produzioni. Il lombrico si ciba di questi avanzi: esso è provveduto di organi, che ne estraggono le rinchiuse particole organiche, che le preparano, le modificano, le incorporano a ciascuna parte in un rapporto diretto alla sua struttura e al suo fine. La pianta tragge altresì nella terra, nell' acqua, nell' aria le molecole nutritive che disseminate vi sono: le lavora, le scompone più, o meno, separa le une, unisce le altre, e fa che tutte prendano quelle modificazioni, e quell' ordine, che è proprio della sua organizzazione (2). Accennato abbiamo da lungi il principio generale dell' *assimilazione* (3). Quello che è analogo alla natura dell' essere organizzato, viene elaborato ed ammesso; quello che è a lui dissimile, viene rigettato. Quindi è che laddove nel minerale le molecole si combinano *esteriormente*, nell' essere organizzato si combinano *interiormente*. Passar debbono per un' infinità di

(1) Parte VII, Cap. X.
(2) Parte VI, Cap. III, V, e le Note.
(3) Parte VII, Cap. VI, VII, e le Note.

di vasi più, o meno sottili, e penetrano in fine nelle maglie di ciascuna fibra, che da loro ingrandita viene per tutti i versi.

Sempre dunque risiede nel vegetabile e nell' animale un preesistente principio di organizzazione, che determina la scelta e la distribuzione delle materie destinate ad accrescere un tal principio.

Le materie nutritive da se sole non producono nulla, che di vero formar non saprebbono la minima fibra; ma possono farla svluppare, e incorporandosi al suo tessuto divenir parti costitutive del tutto organico.

Se il Genio sublime e nobile che ha inventato le *molecole organiche*, preteso non avesse che *organizzassero*; se ad esse attribuita non avesse la *formazione* del vegetabile e dell'animale; se contentato si fosse di rappresentarcele come materia destinata a produr lo *sviluppo* del vegetabile e dell' animale, dato egli avrebbe al suo sistema una forma filosofica che non ha, e da cui non poteva egli esentarsi.

I corpi d'ogni maniera organizzati si restaurano: le loro piaghe si cicatrizzano, si consolidano; e questo consolidamento rinserra mille sorprendenti particolarità, difficili a spiegarsi, per non poter noi penetrare la struttura intima delle parti, e per non potervi scoprire le occulte cagioni di effetti tanto diversi. E' stato osservato che una coscia di pulcino si è interamente rigenerata (4); ma simile rigene-

(4) Non corrispondono punto queste espressioni alla precisione di quello che vuol significarsi. Non si è mai veduta una gamba di pollastro *rigenerarsi interamente*, come fa una gamba di salamandra. Trattavasi qui d' una curiosa sperienza di m. *Duhamel*, ch' io solamente indicava. Aveva egli rotta la gamba d'un pollastro, e dopo averne fatta la riduzione, avea lasciato formarsi il callo; poi aveva tagliate le carni rimpetto allo stesso callo, ma solamente per un terzo della circonferenza della gamba, e penetrando fino all' osso,

nerazione quante rigenerazioni particolari non suppone ella mai! Quante arterie, quante vene, quanti nervi, quante fibre muscolari, ec. rigenerate non si sono con lei! Il polipo ci dà qualche lume a concepire sì maravigliose riproduzioni. Le fibre, che concorrono a comporre il corpo dei grandi animali, considerare si possono come altrettante specie di polipi che rigermogliano dopo il taglio, e che innestansi le une alle altre. Tutte le fibre di un corpo organizzato non debbono svilupparsi in un colpo; ma ve n'ha molte che sono state messe in riserva per rimediare ai diversi accidenti che lo minacciavano. Una ferita, una frattura mettono in azione codeste fibre, e le determinano a svilupparsi, rivolgendo a loro vantaggio i succhi che sarebbono stati impiegati all'accrescimento, o al mantenimento delle fibre distrutte dalla ferita, alle quali la provvida Natura fa così bene supplire.

In fine, qual luce non ispande il polipo sulla primiera origine degli esseri organizzati? Un polipo-madre arricchito a un tempo stesso di molte generazioni di polipi; un polipo che compone con loro un albero genealogico, non sembra egli, che evidentemente ci dica, che tutte quelle generazioni erano rinchiuse nella prima, e che questa lo era nella generazione che l'avea preceduta (5)?

CA-

---

so, che raschiava collo scalpello. Consolidata che fu bene la piaga, fece sul secondo terzo della circonferenza della gamba la stessa operazione che avea fatta sul primo, e dopo la consolidazione di questa pure, operò nella stessa guisa sull'ultimo terzo. Così tutte le parti ossee e carnose di questa gamba si riprodussero sotto i di lui occhi, e questa riproduzione fu sì perfetta, che la circolazione degli umori facevasi liberamente da un'estremità all'altra della gamba, come se ne accertò interamente per mezzo dell'iniezione.

(5) Consultisi la Nota 33 del Cap. IX della Parte VII.

CAPITOLO XIX.

Gli Animalucci delle infusioni.

Passando agli animalucci delle infusioni, non abbandoniamo perciò i polipi; mentre questo picciol popolo sì numeroso ha anch'esso i suoi polipi; tanto generalmente sono stati questi disseminati sul nostro globo.

Fu già una novità ben interessante per gli amatori degl'insetti la scoperta di questi esseri microscopici, apparenti nell'acqua, in cui siano state infuse per qualche tempo porzioni di piante, o d'animali. Una goccia di tal infusione veduta col microscopio sembra un picciol lago popolato d'una moltitudine di pesci, di grandezza e di figura differentissimi. Sono questi i piccioli esseri scoperti nell'ultimo secolo, cui è stato dato il nome di *animalucci delle infusioni* (1).

Ve ne ha, che imitano così bene i polipi *a campana*, che non si può a meno di collocarli nella medesima classe. Altri sono rotondi, ovvero bislunghi senza verun membro apparente. Altri rassomigliano a' bulbi forniti d'una lunga coda affilatissima, e questi pure sembrano appartenere alla numerosa classe de' polipi. Altri, la cui figura si approssima alla sferica, mostrano nella loro parte anteriore una specie di becco adunco. Altri sembrano stellati, ec. ec. Tutti sono vescicolari e trasparenti, e si movono con maggiore, o minor rapidità.

Generalmente essi sono piccolissimi; ve n'ha anzi d'una sì prodigiosa picciolezza, che le lenti più forti

(1) Lo schizzo, che abbozzo qui appresso, della storia di questi animalucci, sarà ricavato dalle belle osservazioni del sig. *Spallanzani*.

tì bastano appena per iscoprirli. Ma altri, la cui statura è molto meno degradata, possono essere osservati con una lente mediocre. Questi saranno animaletti de' primi ordini, o degli ordini superiori, e quelli pel contrario saranno degli ordini ultimi ovvero inferiori.

Parer deve quasi impossibile il ridurre a classi animalucci, le di cui differenze specifiche vanno a perdersi nell'abisso dell'infinitamente piccolo. Nondimeno un abile osservatore (m. *Muller*) è giunto a caratterizzarne centinaia di specie.

Tutte queste specie d'esseri microscopici hanno un'origine non meno regolare di quella de' più grandi animali del nostro pianeta. Ma l'estrema loro picciolezza assai rade volte permette lo scorgere i corpuscoli, ossieno i germi onde provengono; solamente è certissimo che la maniera di moltiplicare di ciascuna specie è sottoposta a leggi costanti ed invariabili, e che nulla v'ha qui, che meno affatto appartenga alle *generazioni equivoche* adottate dall'antica scuola, e che si è tentato di far rivivere a' giorni nostri.

E' facile il giudicare che animalucci sì piccioli, tutti vescicolari, e quasi gelatinosi deggion esser molto delicati, e però sembrerebbe che gli animaletti degli ordini inferiori il dovessero essere ancor di più. E che non si presumerebbe dalla delicatezza de' loro germi? In conseguenza di ciò, come mai immaginare che tali germi in apparenza sì delicati resistano al calore dell'acqua bollente, mentre gli stessi animalucci periscono al 34 grado di *Reaumur*? Qui sopratutto si corre rischio d'ingannarsi nel voler indovinare la Natura; i germi degli animalucci degli ordini superiori periscono, ovvero non isbucciano al mediocre calore di 28 gradi.

Gli animaletti delle infusioni sono esseri acquatici, che non possono vivere se non nell'acqua che conservi la sua liquidità; e quindi hanno a temer meno l'intensità del freddo, che la congelazione, la

qua-

quale n'è l'effetto. Si sa che l'acqua può in certe circostanze sostenere il nono grado al disotto della congelazione, senza perdere la sua liquidità: gli animalucci che popolano un'infusione raffreddata a tal grado, e tuttavia liquida, non vi periscono, e solamente più lenti divengono i loro movimenti. I germi di questi animalucci sono tutti stati formati capaci di sopportare un grado di freddo ben più considerabile ancora: almeno è sicurissimo che non periscono al quindicesimo grado. E quanto è egli probabile che resister possano ad un freddo assai superiore?

Ma questi sì piccioli esseri, che resistono sì bene al freddo ed al caldo, muoiono tostochè espongansi ad odori acuti, fetidi, o spiritosi. Similmente l'olio gli uccide, e questi fatti concorrono con molti altri a provare la loro animalità, ch'era stata tanto contraddetta.

Il semplice scorrimento del fluido elettrico nulla affatto nuoce agli animalucci delle infusioni; ma la scintilla sul momento gli uccide e lacera.

Ve n'ha, che sopportano il vacuo per un mese, ed in esso movonsi, nutronsi e moltiplicano. Altre specie vi muoiono in meno di due giorni.

I grani che si fanno macerare nell'acqua, vi si coprono di muffe, che sono vere piante. Le spugnose fila, ovvero i picciolissimi steli di queste piante microscopiche portano alla loro estremità una testa rotonda, ch'è il ricettacolo delle sementi. Animalucci che hanno il capo molto somigliante a quello delle muffe, ed il cui corpo è sotilissimo, attaccansi sovente a queste piccole piante, e ciò ha bastato ad un celebre osservatore (m. *Needham*) per rimaner persuaso che le muffe si trasformassero in animaletti.

Nello scomporsi che fa nell'infusione la sostanza de' grani, dividesi in vescichette. Piccolissimi animalucci insinuansi in queste vescichette per nutrirsene, e ad esse imprimono de' movimenti, che hanno

fatto credere parimente al predetto osservatore e a un altro non men celebre (m. *Muller*), che le vescichette si animassero, o si animalizzassero a poco a poco. Simili abbagli sono molto istruttivi per que' che si dedicano allo studio della Natura.

Veduto abbiamo diverse specie di polipi moltiplicarsi per divisioni e suddivisioni naturali: tal maniera di propagare è comunissima negli animalucci delle infusioni, ed ivi presenta assai notabili varietà. Molte specie di questi animalucci moltiplicano, dividendosi in due trasversalmente. Formasi nel mezzo della loro lunghezza un ristrignimento, che si aumenta da un momento all'altro: ben presto le due parti giungono a non esser più attaccate vicendevolmente, che per un filo sottilissimo, e queste sono i due animalucci prossimi a separarsi, e che crederebbonsi accoppiati fra loro. Entrambi vanno agitandosi con piccoli movimenti che aiutano la separazione: tale si è specialmente la maniera di moltiplicare di alcuni animalucci rotondi, o bislunghi, il cui istinto offre qualche cosa di ben singolare. Per solito, essi non urtansi punto nelle loro rapide corse, e sanno destramente scansarsi; ma quando uno degli animalucci è nel lavoro della moltiplicazione, e che la divisione è già molto avanzata, se ne veggono alcuni precipitarsi tra i due animalucci, come se lo facessero per accelerare la loro separazione.

I polipi microscopici, che abbiam osservato moltiplicarsi per divisione naturale, dividonsi costantemente in due; gli uni obliquamente, o a sbieco; gli altri a metà per il lungo; una specie de' nostri animalucci delle infusioni offreci in questo genere una novità grande, e che ha molto eccitata l'attenzione del celebre osservatore (m. di *Saussure*), che ce l'ha scoperta. Trovasi quest'animaluccio nella infusione della semenza di canape, ed è nel novero di quelli che hanno la parte anteriore formata a guisa di becco adunco, quale ha bislungo ed agile. Quando è sul procinto di moltiplicare, si fissa al fon-

do dell' infusione, fa sparire il suo becco adunco, e veste la forma d'una piccola sfera. Immediatamente appresso comincia a girarsi sopra se stesso, di modo che il centro del suo movimento resta fisso, nè la sferuccia cangia punto di sito. Si eseguisce un tal movimento colla più perfetta regolarità, ma non costantemente per lo stesso verso; mentre la direzion della ruotazione cambia continuamente. Vedesi l'animaluccio girarsi da destra a sinistra, poi d'avanti indietro, indi da sinistra a destra, poscia da dietro in avanti, ec. Tutti questi moti si accelerano per gradi, e dapprima non se ne scorge il fine; ma dopo un certo tempo comincianfi a scoprire sulla superficie unita della sferetta due piccole linee, o strisce, che vi s' incrocicchiano. La sferuccia non rassomiglia male in allora ad un riccio di castagna, che stia per aprirsi: e di fatti quest' è il momento, in cui l'animaluccio vuol dividersi. Esso si agita, va tremolando, e separasi in quattro animaletti perfettamente simili a quello di cui facean parte, ma solamente più piccioli. Crescon essi rapidamente, si dividono similmente in quattro, e non v'ha limite a queste successive suddivisioni.

Ho detto che il numeroso popolo delle infusioni ha pure i suoi polipi: questi picciolissimi polipi moltiplicano, come quelli a campana, per una divisione longitudinale, che d'un solo polipo ne fa due. Nella maggior parte comincia la divisione dalla parte anteriore, in alcuni altri dalla parte posteriore (2).

Ma

(2) Quando la divisione è moltissimo innoltrata, e trovasi giunta fin presso alla testa, l'animaluccio sembra un piccolo mostro a due corpi. In questo stato m. *Muller* l'ha veduto nuotare con tanta scioltezza e celerità, quanto alcun altro animale della sua specie. Ora le due metà allontananfi l'una dall'altra a segno di formare un angolo retto; ora si avvicinano e formano un angolo più, o meno acuto: talvolta si approssimano ancor di più, ripigliano il lo-

Ma non tutt'i polipi delle infuſioni moltiplicano dividendoſi per il lungo. Se ne conoſce una ſpecie, la di cui moltiplicazione ha qualche analogia con ciò che credeſi aver oſſervato ne' licheni (3). Queſta ſpecie ha il corpo rotondo, ed è provveduta di una picciola coda ſottiliſſima. Nel tempo della moltiplicazione ſi ſtacca dalla parte inferiore del corpo un picciolo frammento, il cui moto è continuo, e che nuota con preſtezza. Queſto frammento molto allungato è il principio d'un nuovo animaluccio; poche ore gli baſtano per divenire perfettamente ſimile a quello da cui ſi è ſtaccato.

Incontranſi di più nelle infuſioni altri piccoli eſſeri molto ſingolari, e la cui moltiplicazione non ha che poco, o nulla di relazione colle finquì accennate. Sono queſti picciole ſfere animate, che ſembrano formate d'una moltitudine di sferette, che ſi ſeparano ſucceſſivamente le une dall' altre, e per tal guiſa propagano le ſpecie.

Ecco di già molte maniere di moltiplicare de' noſtri animalucci delle infuſioni, e tutte aſſaiſſimo caratterizzate: ve n' ha certamente un molto maggior numero, che nuove indagini ſcopriranno al naturaliſta; poichè ſoprattutto nella regione degl' infinitamente piccioli riſplende la maravaglioſa fecondità della Natura.

Finalmente gli animalucci de' liquori moltiplicano altresì a guiſa degli animali che giudichiamo i più perfetti, medianti le uova ed il parto di piccioli viventi. Sonoſi veduti far le uova, e ſonoſi veduti figliare come i bacherozzoli. Di più, ſi è reſo certo che tra le medeſime ſpecie, le quali moltiplicano per diviſione naturale, ve ne ha che ſgravanſi di uova.

Tal è

---

loro paralelliſmo, e ſi ſcoſtan di nuovo, come le gambe di un compaſſo.

(3) Parte III, Cap. VII, Nota 3.

Tal è tra l'altre la ſpecie dal becco adunco: al ſuo uſcire dall'uovo il figliuolino è sferico; eſſo diventa ben preſto bislungo, ed in fine manifeſtaſi il becco adunco.

L'*ermafrodiſmo* regna ſpecialmente negli animalucci delle infuſioni, e quindi può giudicarſi della eſtenſione del ſuo dominio. Non ſi è giammai veduto che queſti animalucci accoppiinſi, e per quanto ſianſi allevate, in una ſtrettiſſima ſolitudine, ſpecie ovipare, o ſpecie vivipare, eſſe coſtantemente vi ſi ſono propagate.

Diverſe ſpecie di queſti animaletti ſanno, come i polipi microſcopici, eccitar nell'acqua un piccolo vortice che precipita verſo la loro bocca i corpicelli di cui ſi nutrono. Ve n'ha alcuni, la cui bocca a tal fine è guernita di barbuzze o muſtacchi, che movono con molta preſtezza.

E' pienamente provato che molte ſpecie di queſti eſſeri microſcopici ſono carnivore, e ſi divorano le une coll'altre. Se ne ſcorgono alcune ſatollarſi di animalucci vivi, che ſi oſſervano agitarſi per qualche tempo nell'interno dell'animal vorace: anzi talvolta gli animalucci prigioni giungono a liberarſi dal loro carcere (4).

PAR-

(4) Gli animalucci delle infuſioni richiamano alla mente altri animaletti non meno curioſi, e di cui la Natura prodiga di animali ha popolati i liquori prolifici di una moltitudine di ſpecie. Il naturaliſta, che ſcoperſeli il primo nello ſperma umano, durò fatica a credere a' ſuo proprj occhi, ed è già noto, quante erronee opinioni derivate ſono da queſta famoſa ſcoperta. Finalmente la verità ſi è fatta largo, e la ſtoria è ſucceduta al romanzo.

Provato è in oggi abbaſtanza, che queſti eſſeri microſcopici ſono veri animaletti che abitano ne' liquori ſeminali, come tant'altre ſpecie d'animalucci dimoranti nelle infuſioni. I più cogniti raſſomigliano molto alle *cazzole* (ſorta d'inſetti da acqua). La loro teſta groſſa, rotondata, e bislunga termina in un'appendice ſottile in forma di coda.]

Que'

PARTE NONA.

SEGUITO DELL' ECONOMIA ANIMALE CONSIDERATA NEGL' INSETTI.

CAPITOLO PRIMO.

Idee circa la maniera onde accade la rigenerazione e la moltiplicazione del polipo a braccio.

Il pulcino (1) e la pianta (2) non sono *generati*. Le parti riprodotte da un polipo *a braccio* sarebbono

---

Que' che popolano lo sperma umano, sono sì piccioli, che non uguagliano la grossezza d' una molecola rossa di sangue. (Consultisi la Nota 3 del Cap. IV della Parte VII).

Cotali animalucci hanno due movimenti, uno oscillatorio, e l'altro progressivo. Nuotano con prestezza, e la loro coda serve ad essi di pinna. La loro agilità uguaglia quella de' pesci.

Muoion essi a capo di poche ore nello sperma esposto all' aria; e vivon meno ancora, se l'aria è fredda; morti che sono, restano distesi in linea retta.

Una goccia d'acqua, che lascisi cadere nello sperma, loro toglie la vita, o almeno il moto; all' incontro essi lo conservano nella saliva. Intendo qui parlare de' vermicelli spermatici dell' uomo.

Tutti gl' individui della medesima specie non sono già uguali di grandezza, o per meglio dire di picciolezza; ma queste differenze di statura colpiscono ancora più, considerate da specie a specie. Gli animalucci del toro, e del montone sono assai maggiori che que' dell'uomo. Gli animalucci del cavallo uguagliano presso a poco questi ultimi; que' del coniglio sono molto inferiori.

Non havvi minor diversità nella popolazione. Gli animaletti del toro, a cagion d'esempio, sono molto più nume-

no elleno dunque *generate?* Se la Natura ha preordinato il pulcino; ſe diſegnato era in miniatura nell'
uo-

---

meroſi che quei dell' uomo; ed il contrario avviene di que' del cavallo. ...

Anche gli animaletti di ſangue freddo, come i peſci a ſquama e gli anfibj, hanno i loro animalucci ſpermatici; e queſti differiſcono aſſai da quelli, di cui ho parlato finora. Deggio reſtringermi a piccol numero d'eſempj.

Gli animalucci del carpione ſono quaſi sferici, e ſenza veruna appendice: raſſomigliano molto a certi animalucci delle infuſioni. Que' della rana hanno la figura d'una pallottoletta allungata. Ma i più oſſervabili ſono quelli della ſalamandra acquatica: la loro teſta groſſa e bislunga, come quella de' vermi degli animali di ſangue freddo, è accompagnata da un'appendice ſmiſuratamente lunga, meno ſottile, e tutta guernita di corti peli, che ſono una ſpecie di pinne.

Eſſeri animati, deſtinati a vivere nelle più profonde tenebre, non ſembrano abbiſognare di occhi. Nondimeno ſonovi oſſervazioni, che paiono provare, eſſere i vermi ſpermatici dotati almeno di qualche ſenſo, che per eſſi equivalga alla viſta. Se il liquore, in cui nuotano, rinchiudaſi in un tubo di vetro ſuggellato ermeticamente, veggonſi cambiar direzione a norma degli oſtacoli che incontrano, precipitar la loro moſſa, ritardarla, ſoſpenderla, ripigliarla indi ſecondo le occorrenze, e far tutto ciò che farebbero in ſimile caſo animali dotati della viſta. Forſe un tatto finiſſimo baſterebbe a ſpiegare tutto queſto.

I vermi ſpermatici non ſono sì delicati come quelli delle infuſioni, il che proviene dal non eſſere veſcicolari a guiſa di eſſi. L'orina che uccide e ſtrazia quaſi ſul momento i primi, non produce tal effetto, ſe non a lungo andare, ſui ſecondi. Queſti non galleggiano, come gli altri, dopo eſſer morti, ma vanno a fondo del liquore, ed ivi ſi conſervano interi per più ſettimane. D'altra parte gli animalucci delle infuſioni ſopportano meglio il freddo, che i vermi ſpermatici, i quali dal grado di congelazione reſtano intirizziti a ſegno di divenire immobili. Ma eſſi meglio degli abitatori delle infuſioni ſoffrono un calore un po' forte; il che può facilmente preſumerſi da' vermi contenuti negli ſpermi degli animali a ſangue caldo. Que' dell'uomo non periſcono che al quaranteſimo grado, e que' del toro al quaranteſimoquinto.

Sem-

uovo avanti la fecondazione, sembra almeno probabilissimo, che le parti rigenerantisi nel polipo disegnate fossero in compendio dentro a certi *germi*, e che l'apparente loro generazione non ne fosse che un puro *sviluppo*.

Un vero filosofo non prenderebbe l'assunto di *meccanicamente* spiegare la formazione di una testa, di un braccio, comunque semplice si fosse la struttura di questa testa, o di questo braccio. In una struttura organica la più semplice v'ha eziandio tanti rapporti, e questi sono sì variati, sì diretti; le parti tutte sì strettamente legate, sì dipendenti le une dalle altre, sì cospiranti al medesimo fine, che con-

---

Sembrar deve adunque ben singolare, che questi esseri microscopici sostener non possano il calore diretto del Sole, ch'è molto minore. Esposti al medesimo, muoion essi assai presto, quando il liquore è lasciato scoperto, ma più tardi quando rinchiudasi in un tubo ermeticamente suggellato. Ciò potrebb'essere, perchè l'azione del Sole aumenti di troppo l'irritabilità di questi piccioli esseri.

Per altro non deggio lasciar pensare al lettore, che i vermi spermatici non trovinsi che ne' liquori seminali. Il celebre osservatore sig. *Spallanzani*, che mi ha fornite le particolarità della loro storia qui da me compilata, gli ha riscontrati ne' vasi sanguigni del vitello e del montone; e ciò ch'è ben ancor notabile, ne ha scoperti in que' d'una rana e d'una salamandra acquatica, entrambe femmine. Ma le profonde di lui ricerche non ci fanno comprendere come ivi si trovino, nè come propaghinsi. E' almeno probabile che passino dal sangue ne' liquori seminali, ed havvi anche molta apparenza, che s'introducano nel sangue per mezzo de' cibi. Essi adunque verrebbero dal di fuori, e la loro origine avrebbe della relazione con quella degli animalucci delle infusioni. Certamente non dovremo rimaner sorpresi che la Storia di questi atomi viventi sia per anche così imperfetta; avremo ben da meravigliarci piuttosto, che sia stato concesso all'uomo il penetrar tant' oltre in queste sì recondite estremità della terrestre creazione.

(1) Parte VII, Cap. X.

(2) Parte VI, Cap. X, Parte VII., Cap. XII.

concepir non sapremmo che sieno state formate le une dopo le altre, e successivamente ordinate, come le molecole di un sale, o di un cristallo. La sana filosofia ha occhi che scoprono in qualunque corpo organizzato l'impronto indelebile di un' opera fatta in un atto solo; e che è l' espressione di quell' *adorabile Volontà* che ha detto, *che fossero i corpi organizzati, e i corpi organizzati furono subitamente*. Furono dapprincipio, e il primo loro apparimento è quello che impropriissimamente da noi si denomina *generazione*, o *nascimento*.

Le uova degli *ovipari*, i grappoli vescicolari dei *vivipari*, che non sono essi pure che uova, sono stati uniti in un luogo determinato. Ogni uovo, ogni vescichetta contiene originalmente un germe (3). I germi ne' più degli animali hanno dunque un luogo particolare, in cui conservansi per la fecondazione. Le *ovaje* sono un tal luogo. Immaginatevi un animale, che universalmente abbia il corpo seminato di uova, o di germi. Supponete che non siavi un sol punto del corpo, che non contenga uno, o più germi. Supponete di più tutti questi germi fecondi da se, e non abbisognanti, per isvilupparsi, che del concorso di certe circostanze. Concepite finalmente, che tutte le parti necessarie alla vita sieno sparse alla maniera dei germi per tutto l'animale, e che poste sieno nella doppiatura di una membrana alquanto carnosa e quasi gelatinosa, formante una specie di budello, o di sacco, che è lo stesso animale. In questa ipotesi rappresentar vi potrete il polipo; e la spiegazione de' prodigi, che tanto vi hanno sorpreso (4), non sarà più per voi che uno scherzo filosofico. Le soluzioni di questi piccoli problemi fi-

fi-

(3) Parte VII, Cap. VIII e IX.
(4) Piaccia rileggere il Cap. XV della Parte VIII.

fici, in apparenza sì imbarazzanti, sì complicati, non saranno più che il semplice risultato di una organizzazione prestabilita, la cui certezza ci vien persuasa da un numero grande di fatti. Del rimanente, e prego bene che ciò riflettasi, quando adopero la parola di *germe*, parlando del *polipo*, generalmente intendo per tal vocabolo qualunque *preformazione*, qualunque *preorganizzazione*, che ha per *risultato* immediato un novello essere, un novello polipo. Per quanti mezzi diversi l'Autore della Natura non ha egli potuto *preorganizzare* gli esseri, e quanti fatti abbiam noi che provano una simile *preorganizzazione*!

Veduto avete il polipo moltiplicarsi naturalmente per *polloni*. Simili polloni non formansi già dei succhi del polipo; nè immediatamente risultano dalla unione di certe molecole, nè gittati sono al modello (spesso ritorno alla stessa cosa, e come far di meno?); ma bensì tai polloni, che non sono che veri polipi, in iscorcio preesistevano in questi germi, nascosti sotto la pelle: essi non fanno che svilupparsi, e la madre li nutre, come un albero i suoi rami.

Risovvenitevi ora di que'corpi *oviformi*, che sono il principio de'polipi a *nasse* (5). Non sono eglino veraci uova, giacchè non ne *nascono* i piccoli polipi: a parlar giusto, codesti corpi sono l'animale medesimo ripiegato a foggia di gomitolo, e senza invoglio che lo ricopra. Probabilmente si può dire lo stesso dei polloni del polipo a braccio. Nel primiero loro stato sono per ventura essi pure corpi *oviformi*; indi appariscono sotto forma di un bottoncino che s'ingrossa e si allunga gradatamente, e il bottoncino egli stesso è un vero polipo. L'insetto era ancora più occulto prima del suo apparire. Non era forse originalmente che una *certa preorganizzazione* del-

(5) Veggasi il Cap. XIII della Parte VIII.

della pelle del polipo-madre, in virtù della quale ella è capace di somministrare la novella produzione.

Nel tempo che un pollone sviluppasi, mette egli pure altri polloni, e questi altri ancora: lo che nasce dall'esser tutti provveduti di germi prolifici, che sviluppansi in grazia della nutrizione.

Una metà di polipo diviso per lo traverso acquista nuova testa e nuove braccia. Il taglio non ha fatto questa testa, nè queste braccia: che ha egli dunque fatto? Rivolto ha verso i germi esistenti nelle vicinanze dell'anterior parte del troncone i succhi nutritivi, che andati sarebbono altrove. Cotale soprabbondanza di nutrimento ha sviluppato ciò che stato sarebbe in se stesso ravvolto.

Una metà di polipo diviso longitudinalmente veste sul principio la forma di un mezzo tubo; il che non può accadere diversamente, avendo l'intero polipo la forma di un tubo. Gli orli opposti del mezzo tubo si ravvicinano, e in meno di un'ora esso diventa un tubo perfetto senza la minima apparente saldatura. La rigenerazione è sì pronta, che dopo tre ore il picciolo tubo ha una testa, una bocca, e già afferra e divora le prede. La nuova testa non ha ancora che la metà delle braccia che appartenevano all'antico polipo; ma nuove braccia non tardano a saltar fuori nella parte opposta alle antiche; ed ecco l'insetto interamente rigenerato.

Non è maggior maraviglia il vedere gli orli di una metà di polipo unirsi ed innestarsi, di quello sia il ravvisare una simile unione tra due pezzi di scorza, che vegetano. Anzi nel polipo la maraviglia è minore, essendo il medesimo presso che gelatinoso, tutte le sue parti pieghevolissime, e rinchiudendo esse un'infinità di fibre e *fibrille*, pronte a svilupparsi, se vi concorra il taglio.

Applicate all'*Idre* questi principj, e le spiegherete felicemente; giacchè non offrono che lo stesso fenomeno combinato in maniera diversa.

La struttura del polipo è sì semplice, che dar po-

trebbesi che la produzione di una nuova bocca non esigesse indispensabilmente il concorso di un germe preesistente e appropriato. La natura, la disposizione, e l'ordine di certe fibre, o di certe particolette preorganizzate sviluppantisi, forse bastar potrebbono a un tal lavoro. Le bocche, che formansi nel mezzo del corpo di un polipo rovesciato in parte la seconda volta, sembrano dipendere da tal cagione. Forse è lo stesso della bocca che formasi per qualunque taglio.

Siccome gli orli di una metà di polipo si riuniscono per formare un tubo, così molte porzioni di polipo messe punta a punta s'innestano le une alle altre, nè formano più che un solo tutto individuale. Se la pieghevolezza e l'analogia delle parti sono sì favorevoli all'innesto nelle piante (6), quanto più gl'innesti eseguiti nel polipo esser debbono facili a riuscire? giacchè tutte le parti di questo insetto sono quasi simili, oppure omogenee, e la sua sostanza è sempre mollissima; e perchè in fine egli abita un elemento propriissimo a mantenere la sua pieghevolezza.

Qualunque porzione di un polipo diviso ha, come il tallo vegetabile, tutte le viscere necessarie alla vita; e quindi è che può vegetar da se stessa. Rimanendo isolata, mette fuori una testa, o una coda. Quando si mette punta a punta con altre porzioni, la vegetazione si restringe ad unirla alle altre parti che immediatamente la toccano. I vasi delle differenti porzioni si allungano, s'imboccano gli uni agli altri, e stabiliscono fra tutte una diretta comunicazione, da cui risulta l'unità del tutto.

Un polipo inserito dentro a un altro polipo, vi s'innesta; e i due polipi non ne compongono più che un solo. Il fatto non è più maraviglioso del pre-

ce

(6) Parte VI, Cap. IX e X.

cedente. La pelle del polipo interno si attacca a quella dell'esterno; e questo rimane allora come raddoppiato. Ne' due casi l'analogia è la stessa, e l'imboccatura sembra anche più facile nel secondo.

Si riesce d'innestare dei polipi *a braccio* di specie diverse; pure tra questi polipi regna maggiore analogia, che tra il prugno e il mandorlo, che sì bene s'innestano. Diffidiamo di un maraviglioso, che troppo ci sorprende nell'animale, e assai poco nel vegetabile.

Un polipo fatto in tritoli produce altrettanti piccioli polipi, quanti sono i suoi frammenti. Questi lavorati non sono a tubo, come la metà di un polipo diviso longitudinalmente. La Natura varia le sue operazioni secondo il bisogno. Ciascun frammento si gonfia; nasce una cavità nel suo interno, la quale è un nuovo stomaco. Una testa, e delle braccia saltano fuori nel sito conveniente, poco dopo il frammento è divenuto un polipo perfetto.

La pelle del polipo non è dunque semplice; giacchè in certe occasioni apresi in una cavità. Si separano dunque due membrane per formar cotal cavità, la quale a formar viene uno stomaco. Poco a voi preme il conoscere la cagione operatrice di tale separazione; ma vi basta il sapere che il nuovo stomaco non è generato, come non lo è tutto il rimanente. Ma vi accorgete voi di una singolarità distintissima, che qui passa sotto a'vostri occhi? il piccolo polipo, o se volete, il novello stomaco dapprincipio non era che un frammento di pelle di un altro polipo, ovvero una porzioncella del suo stomaco. L'interiore di questa pelle presentemente è dunque una parte dell'esteriore del nuovo polipo, e questo esteriore non differisce da quello di qualunque altro polipo. Lo che avviene, per essere l'interiore dell'insetto precisamente simile all'esteriore.

Comprendete dunque, onde avvenga che il polipo può essere *rovesciato*, senza lasciar di vivere e di moltiplicare. Le sue viscere sono poste nella densità del-

la pelle; e questa è per tutto simile. Egli è adunque indifferente alla vita dell'animale, che la sua pelle sia rovesciata in un senso, o in un altro, giacchè il corpo conserva sempre la forma di tubo, o di sacco. L'esteriore non meno che l'interiore del sacco è corredato di pori assorbenti, che succiar possono il nutrimento: e quando occorre, divenir possono gli organi di un nuovo stomaco. Il polipo non era fatto per rovesciarsi egli stesso, ma era fatto in modo che poteva essere rovesciato (7).

La sorpresa e l'ammirazione non fanno che esaltare il loro oggetto, senza spiegarlo. Quanti cattivi ragionamenti spacciati non si erano intorno al polipo! Quante miserabili obbiezioni non se ne erano tratte contro *l'immaterialità dell'anima*! Allorchè meditata non abbiamo la natura degli *esseri misti*, il polipo è un enigma inestricabile (8). Qualche ulterior cognizione della buona filosofia scioglie l'enigma, e il polipo più non reca verun imbarazzo. Costui ha probabilmente un'anima, la quale, come qualunque altra, è indivisibile, ed è la sede della personalità dell'animale. Cotesta anima probabilmente risiede nella testa. Vero si è che non sappiamo il

---

(7) Veggasi il Cap. XV della Parte III.

(8) Potrei citare a questo proposito un naturalista celebre, che dalle sperienze sul polipo conchiudeva, la sua anima esser divisibile non meno che il suo corpo. Verisimilmente egli ignorava che se v'ha qualche cosa che possa mostrarsi in metafisica dopo l'esistenza del *grand' Essere*, questa si è l'immortalità dell'anima. La metafisica adunque può rischiarare talvolta la mente di quelli che occupansi a contemplare la Natura, e i detrattori di questa bella scienza non la calunnierebbero più, se la conoscessero meglio. Essi la confondono con quella vana scienza, che mette le parole in luogo delle cose, e che non è fatta se non per guastare lo spirito. Questo gergo scientifico è relativamente alla sana metafisica, ciò ch'è la ciarlataneria riguardo alla medicina.

il come, ma che importa? Un troncone, un frammento di polipo non è una *persona*, ma diverrà tale, subito che avrà presa una testa. Cotal testa preesisteva dunque in un germe: e perchè un'anima non vi preesisteva ella pare? La stessa volontà, che ha ordinato la preesistenza dei tutti organici, perchè non avrebbe potuto ordinar la preesistenza delle anime? Avrà ella aspettato, per *animare* il germe, che sia feconclata? Quale di ciò sarebbe stato il motivo? Quegli che ha potuto crear tutto con una sola parola e con una volontà unica, avrà egli avuto un' infinità di particolari volontà, momentanee e successive? Non vogliam rendere difficilissima una cosa che è semplicissima. Se qualunque germe ha la sua anima, qualunque germe si è *essere misto*. E quest' essere diverrà una *persona*, subito che gli organi si saranno sviluppati bastantemente, per trasmettere all'anima l' impressione degli oggetti.

In un polipo diviso per lo traverso, la *personalità* rimane nella porzione che conserva la testa. Acquistando una testa, l' altra porzione diventa una novella *persona*, sì distinta dalla prima, come il figliuoletto di un animale è distinto dalla madre.

E però un' *idra* è un composto di molte *persone*, che hanno ciascuna la loro propria volontà. Lo stesso dicasi a un polipo-madre, cangiato in un *albero genealogico*.

Le porzioni del polipo innestate le une alle altre, e che più non vengono a formare che un solo polipo, non sono che una persona unica.

Ecco alquante idee lucide, per quanto io penso, intorno alla *rigenerazione* del polipo. Paragonatele con quelle che alcuni fisici vorrebbono ad esse sostituire. Vedremo altrove (9) quale sia il segreto princi-

(9) Gli *anemoni* di mare, che vi è fondamento di situare nella classe de' polipi, nulla presentano di più singolare

cipio dei movimenti in apparenza *volontarj*, che si osservano in alcune porzioni d' insetti somiglianti, allora che cominciato non hanno ancora a rigenerarsi.

CAPITOLO II.

Si applicano queste idee alla rigenerazione degli altri piantanimali.

Veduto avete nel Capitolo ottavo della Parte settima riprodursi il lombrico terrestre; contemplato avete da vicino i progressi di sua rigenerazione; avete osservato un bottoncino nascente sulla cima anteriore del troncone, il quale gradatamente sviluppandosi diveniva una vermiforme appendice, una specie di lombrichetto, che sembrava essersi innestato sul troncone.

Il bottoncino animale vi ha svelata la prima origine della parte riproducentesi. Conosciuto avete, che stava in piccolo sotto le carni del troncone, e che il troncone nulla più somministra alla novella produzione, di quello faccia la terra alle piante che radicate sono nel suo seno.

E però il lombrico terrestre è provveduto, come il polipo, di una moltitudine di germi, che cominciano a svilupparsi, subitochè alcuni accidenti verso loro rivolgono i succhi nutritivi. Le sorgenti di riparazione qui sono proporzionate agli accidenti che minacciano l'animale. Ma la riproduzione del lombrico terrestre è assai più maravigliosa di quella del polipo. Non solo il lombrico terrestre è un enorme colosso a fronte del polipo, ma la sua struttura eziandio

---

che il polipo a braccio; e tutto ciò che narrasi della loro moltiplicazione e della loro rigenerazione, può spiegarsi facilmente co' principj già da me compendiati in questo Capitolo; e però non mi tratterrò intorno ad essi.

dio è assai più composta. Egli ci offre un grande apparecchio di viscere, di vasi, di trachee (1), di muscoli, ec. Ha vero sangue, e questo sangue circola. Ma soprattutto egli è *ermafrodito*, riunendo a un tempo stesso gli organi proprj dei due sessi, i quali organi sono di una struttura ricercatissima. Questo insetto, in apparenza il più vile tra gli animali, esaurirebbe la sagacità del più valente osservatore, che avesse la filosofica costanza di farne l'unico suo oggetto. Quali vantaggi da simil ricerca non ne ridonderebbero in fisiologia! Quante verità da noi non aspettate arricchirebbono mai il tesoro delle fisiche nostre cognizioni! Non manca al lombrico terrestre, per essere ammirato, che uno storico simile a quello del polipo. L'osservatore, che ha disegnate le prime linee della storia di un tal verme, ha avuto il rincrescimento di non potersi internare di più nel mistero di sua riproduzione; ma egli ha detto tutto ciò che aspettare si può dalle osservazioni riguardanti siffatto oggetto (2).

La

(1) Il lombrico terrestre non ha trachee, o almeno non si è potuto giugnere a scoprirne veruna nel suo interno, quantunque esse sieno visibilissime in tutti gl'insetti. Consultisi la Nota 2 della Parte VII, del Cap. VIII.

(2) Ho ragione di molto compiacermi dell' esortazione che qui faceva ai naturalisti, d'internarsi nell'esame della igenerazione del lombrico terrestre, poichè essa ha impegnato il sig. *Spallanzani* a sottoporle ad una quantità d'ingegnose sperienze, che hanno servito ad istruirci di molte cose interessanti. Egli ha veduto assai più lungi che l'osservatore di cui parlava, altresì che l'illustre *Reaumur*, nell' ammirabile riproduzione di questo verme. Il primo egli è stato ad osservare molte consecutive riproduzioni della testa del medesimo individuo. Egli ha veduto tronconi staccati dal mezzo del corpo divenire vermi compiti mediante lo sviluppo d'una nuova testa e d'una nuova coda. Ha egli variato le sezioni trasversali, e determinati i punti del corpo, ove la riproduzione non ha più luogo. Ha determinato altresì, almen appresso a poco, qual lunghezza debba lasciarsi a

La rigenerazione dei vermi d'acqua dolce ci offre gli stessi fenomeni che quella del lombrico, e veduto già avete (3) che la loro struttura è pure compostissima. Ve n'ha di più fatte, che precipuamente si distinguono dal colore. Tutte dotate non sono nel grado medesimo della facoltà di moltiplicare *per talli*. Generalmente il polipo le supera tutte: forse per esser più semplice la sua struttura; fors' anche per essere provveduto di maggior copia di germi. Checchè ne sia, tagliando la testa e la coda ai vermi rammemorati, queste non divengono vermi; ma tutte, o quasi tutte le porzioni intermedie, quantunque sieno picciolissime, si rigenerano perfettissimamente, e in breve convertonsi in altrettanti vermi completi.

D'ordinario la rigenerazione manifestasi per via di un gonfietto nell'anteriore estremità, che sembra analogo al cordone vegetabile (4). Chiudesi la piaga, e si consolida prontamente. Nel centro del cordone apparisce un bottoncino, che s'ingrossa, ed allungasi a poco a poco. Nuovi anelli, nuove viscere cominciano a manifestarsi, e vedete già quanto sia per nascere in seguito.

Comprendete pure ottimamente in che modo qualun-

---

si a ciascun troncone, perchè possa reintegrarsi, e con diligenza è andato osservando di mano in mano i progressi ed il modo di tal reintegrazione. Similmente ha variato le sezioni longitudinali, ed ha tentato in tal guisa di far delle *idre*; ma i numerosi suoi tentativi in questo genere non hanno sortito il bramato effetto. Il lombrico terrestre è tutt'altramente organizzato, che il polipo a braccio, e non è gelatinoso come desso. Finalmente l'osservatore si è assicurato che l'accrescimento del verme non si fa che mediante una semplice evoluzione de' vecchi anelli, e non già per uno sviluppo di nuovi anelli, come avrebbe potuto presumersi.

(3) Consultate il Cap. X della Parte VIII.

(4) Parte VI, Cap. X.

ſunque porzione vegeta da ſe medeſima; giacchè in piccolo ha le medeſime viſcere, che il tutto offriva in grande. Vi ricordate che le parti eſſenziali alla vita qui ſono ſparſe per tutto il corpo, e che la circolazione ſi eſercita nelle più piccole parti, come preſſo l'intero verme.

Alcuni bottoncini, o tubercoletti ſi alzan talvolta ſul corpo di queſti vermi; e ſi ha fondamento di credere che ſieno naſcenti vermetti, o *polloni* ſimili a quelli del polipo, e che abbiano la ſteſſa origine e lo ſteſſo fine.

Queſta ſpecie di verme, in cui certe porzioni riproducono una coda in vece della teſta, ci preſenta un fenomeno aſſai ſingolare, e che la ſua frequenza non permette che ſi riguardi come un accidente (5). Molto meno ſi può attribuire a un accidente il producimento di una coda ſoprannumeraria; poſciachè tanto è bene organizzata, che non le ſi può attribuire la ſteſſa origine che ſi attribuiſce a quella che naſce nell'eſtremità poſteriore. Ma dir non sapremmo quali ſieno le cagioni che qui determinano una coda a far le veci di una teſta. Sappiam ſolamente, che una tal ſorta di verme è ſoggettiſſima a perdere la parte poſteriore: e che in conſeguenza ella ha più mezzi, onde riparar queſta perdita, che quella della parte anteriore.

La natura di queſto libro non mi concede l'eſtendermi in deſcrizioni. Reſtrigner mi debbo a moſtrare l'analogia delle riproduzioni, e a ricondurle a principj confacenti colla ſana filoſofia. Non eſamino io dunque, ſe i germi che ſono artefici della riproduzione in una parte novella, ſieno i medeſimi che producono la moltiplicazione naturale della ſpecie (6). Poco c'importa la deciſione di tal queſtione;

(5) Parte VIII, Cap. X.

(6) Quand'io trattava di una tal quiſtione, non eraſi per an-

ne; ma c' importa bene il ſapere che qualunque organica produzione ſuppone una preformazione, un primordiale diſegno, che meſſo viene ſotto gli occhi dallo ſviluppo, e che la ragione facilmente ne fa ſcoprir la bellezza, la neceſſità e il fine.

Siccome ſi ſviluppa una teſta nell' anterior parte di un polipo, o di un verme; ſe ne ſviluppa una pure nella parte poſteriore del millepiedi *a dardo* (7) ma laddove in quelli naſce lo ſviluppo da qualche

---

anche ſcoperta la ſorprendente riproduzione delle membra della ſalamandra acquatica, che ſparge ſu di eſſa quiſtione sì gran luce. Si ſa che queſto piccolo quadrupede ha, come la lucertola, cui raſſomiglia, mani e piedi formati a un di-preſſo a guiſa di quelli de' *feſſipiedi*, e le cui dita ſono tutte ben articolate e provvedute di più falangi.

Riſulta in generale dalle numeroſe ſperienze tentate ſu queſta ſpecie di ſalamandra, ch' ella riproduce coſtantemente una parte uguale e ſomigliante a quella che ſi è troncata. Così, tagliandoſi un braccio, ovvero una gamba, ella ne riproduce un' altra preciſamente ſimile; e ſe non tagliaſi che una mano, o un piede, non riprodurrà che una mano, o un piede. In fine, ſe non tagliſi che un ſolo dito, riprodurrà unicamente queſto dito, e lo riprodurrà nel luogo ſteſſo che occupava il già troncato.

Se adunque la riproduzione delle membra così compoſte, quali ſono dita, braccia, gambe, ec. non può ragionevolmente ſpiegarſi per mezzo di cauſe meramente meccaniche, uopo ſarà certamente ammettere che qui ſianvi germi atti alla riproduzione di ciaſcun membro, ed anche a quella di ciaſcuna parte integrante dello ſteſſo membro; eſſendo ben manifeſto che il germe, il quale ſuppliſce alla riproduzione d' un dito, non contiene originariamente un braccio, o una gamba interi, e molto meno ancora l' animale ſteſſo con tutte le ſue membra.

Ora, ciò che la Natura ci moſtra sì chiaramente nella riproduzione delle membra della ſalamandra, ſi applica facilmente alle riproduzioni analoghe degl' inſetti che moltiplicano per talli, e decide, per quanto ſembrami, la quiſtione che m' era propoſta.

(7) Veggaſi il Cap. XIV della Parte VIII, e la Nota.

che accidente, nei millepiedi è dovuto unicamente alla Natura che ha variato, come è a lei piaciuto, le maniere di moltiplicare, sottoponendole tutte alla legge universale dell' *evoluzione*. Nel tempo che sviluppasi una testa novella nel millepiedi, s' indeboliscono i vincoli della parte posteriore col restante del corpo. Alcuni vasi si rompono, o si cancellano, e quindi risulta la separazione della parte posteriore, che diventa alla stessa un millepiedi perfetto.

Senza fallo egli accade qualche cosa di analogo nel polipo *a imbuto* (8). Ma cessa qualunque analogia nei polipi *a mazzetto* (9); e in conseguenza niuna congettura, niuna ipotesi ci si offre, che aiutare ci possa a concepire il segreto del loro moltiplicarsi. D'altra parte, come mai sottoporre all'esperienza corpicciuoli sì piccoli? Che anzi egli è molto che arriviamo a comprendere le loro forme e le loro divisioni. Dicendo che *il bulbo* è una specie singolare di *ovaia*, che attualmente contiene in ristretto tutte le *campane* che nascer debbono dalle graduali sue divisioni, si paragonerebbon tra loro cose disparatissime. I polipi *a mazzetto* posti sono a sì gran distanza dagli animali che conosciamo più da vicino, che corriam rischio d' ingannarci, prendendo in prestito da questi dei paragoni per discendere alla spiegazione di quelli (10).

Rinunziamo senza fatica a indovinare ciò che la Natura ci occulta. Gl' indovini in fatto di Storia naturale sono una specie di empirici, che rade volte danno nel segno; e quando loro accade di cogliervi, è quasi sempre un accidente. L'osservatore filosofo sa prescriver limiti alla sua curiosità, sa dubitare, e quel che è più, sa ignorare. Il suo andamen-

(8) Veggasi il Cap. XII della Parte VIII.
(9) Ivi, Cap. XI.
(10) Si consulti il Cap. XVI della Parte VIII.

mento è sempre diretto dalle regole di una sana logica, che non trasgredisce giammai. Quantunque la maniera di generare de' polipi *a mazzetto* non somigli alcuna di quelle che ci erano cognite, ciò non ostante confessar bisogna ch' ella è sempre costante, uniforme e regolare; lo che prova bastantemente ch' essa non è il risultato immediato del concorso accidentale di certe molecole, e delle leggi comuni del movimento. Osserviam qui, come in ogn' altra contingenza, *un originale* disegno, che determina la natura, i tempi e gli avanzamenti dell' evoluzione.

Molte sono le riflessioni filosofiche, che tratte abbiamo dai polipi (11). Pure siam ben lungi dall' averle tutte esaurite. Creduto mai non sarebbesi di veder simili animali. Neppur avremmo pensato mai di discontrarne un numero sì grande di specie diverse, e di forme sì bizzarre in ogni maniera d' infusioni. Quanto mai certi animaluzzi di varie infusioni ristferiscono eglino ancora da tutti gli altri animali per la loro maniera di vivere, di crescere, di generare! Ma siccome si aveva difficoltà di riconoscere per animale quell' essere organico che lo era infatti; così d' altra parte si è preso per animale quell' essere che realmente non era che vegetabile. Si è preteso di avere scoperto verissime anguille viventi nella farina del frumento annebbiato: si sono descritti non senza compiacimento i movimenti spontanei e variati di queste microscopiche anguille; si è cercato di sorprenderci, col darci ad intendere che conservansi vive nel frumento per anni interi, e che per rianimarle basta alcun poco umettar la farina. Quindi si è pensato che tali anguille non erano veraci anguille, ma veri zoofiti, debitori di loro origine a un certo scomponimento delle parti del grano.

L' egre-

(11) Parte VIII, Cap. XV, XVII e XVIII.

L'egregio osservatore, che ci ha svelata l'ammirabile meccanica dei *latti del Calmar*, è quegli stesso, che ci vorrebbe far credere buonamente sì gran paradossi (12). Senza fallo conosciuto egli avrebbe l'error suo, se certe ingannatrici apparenze prevenuto non lo avessero in favore delle generazioni *equivoche*. Un fisico più esatto, che consecrato ha i suoi talenti a ricercar le cagioni della *corruzione* dei grani, si è assicurato altro non essere le supposte anguille e i supposti zoofiti, che la parte fibrosa del grano, messa in moto dall'umidità. Anzi gli è sembrato che cotal moto neppure appartenga a queste fibre, ma piuttosto ai globetti del fuoco nutritizio rinchiuso; giacchè a suo parere il succo è tutto composto di corpicciuoli globosi, suscettibili di certi movimenti. Bisogna bene prestargli fede, poichè indipendentemente dalle prove ch'ei dà di sua sagacità ed esattezza, egli aggiugne: *Questo detto sia per amore di verità, e non già per dimostrar falso il si-*
ste-

---

(12) Era stata questa l'opinione di m. *Needham*, che aveva scoperto il primo questi esseri microscopici, e che aveali prodotti al mondo dotto, come tante specie di *zoofiti*. Alcuni anni dopo abbandonò egli quest'opinione in seguito delle scoperte di don *Roffredi*, che hanno si bene provata la natura veramente animale di questi esseri, come dirò qui appresso. Per altro non si trovano essi già nella biada *annebbiata*: quest'espressione, usata dall'osservatore inglese e da altri naturalisti, è totalmente disadatta: nella biada *rachitica* o *abortita* cercar debbonsi questi esseri singolari.

Egli è pur desso m. *Needham*, che ha scoperto ne' *latti* del pesce calamaio piccoli corpicelli a molla, d'una struttura osservabilissima, che pongonsi in azione nel tempo della fecondazione, e che piglierebbonsi per macchine animate. Riflettasi però, che m. *Needham* non è stato il primo a scoprire queste picciole macchine: esse erano già state descritte e rappresentate dallo *Swamerdam*; ma esso non ne aveva esaminato tanto a fondo la struttura e gli scherzi, come l'osservatore inglese.

stema dato in luce non ha molti anni da valenti fisici (13).

L'arte di vedere, quest'arte sì utile, sì universale

---

(13) *Savans Etrangers*, Tomo IV, pag. 374.

M. *Aymen*, questo stimabile fisico, le cui espressioni ho qui trascritte, erasi egli pure stranamente ingannato intorno la natura degli esseri microscopici, di cui trattiamo, ed io erami troppo fidato delle sue osservazioni, appunto perchè troppo diffidava di quelle dell'osservatore inglese. Io cercava il vero; e la maniera positiva con cui esprimevasi m. *Aymen*, mi persuadeva ch'ei l'avesse trovata. Non per anche avevano fatte don *Roffredi* e m. *F. Fontana* le curiose ricerche, di cui mi accingo ad accennare le precipue risultanze.

Tra una moltitudine di grani presi a caso nel medesimo mucchio di biada, se ne incontrano di quando in quando d'un bruno scuro, che sembrano abortiti, contraffatti, o come rachitici; e questi grani deformi sono que' che rinchiudono una delle più grandi meraviglie della Natura. Se dopo averli divisi, bagninsi con una goccia d'acqua, vi si contemplerà mediante il microscopio un meraviglioso spettacolo. Sembrerà animarsi tutto il loro interno, e vi si scorgerà ben tosto una moltitudine di sottili fila simili a picciole anguille, che si piegheranno e ripiegheranno in diverse guise a foggia de' serpenti. Ne' primi momenti della sorpresa potrebbe dubitarsi se questi esseri microscopici siano vere anguille vive; perchè si durerà fatica a persuadersi che esseri, i quali, alcuni istanti prima, non davano alcun segno di vita, ed erano sepolti nel grano, come cadaveri nella terra, piglino quasi tutto in un tratto e vita e moto al solo tocco dell'acqua. Ma se proseguasi ad osservare, si dilegueranno tutti i dubbi, e si resterà finalmente convinti che questi esseri sì strani sono realmente anguillette vive.

Si arriverà pure a discernervi i maschi e le femmine, ed a riconoscere le parti distintive dell'uno e dell'altro sesso: si rileverà l'ovaia entro le femmine, ed in essa si scorgeranno le uova disposte in fila, e dentro queste uova i piccioli figliuoletti.

La sostanza de' grani *rachitici* è viscosa e bianchiccia, e nulla ha di comune colla *nebbia*, nè col loglio. I grani rachitici tuttavia vegetanti contengono nel tempo stesso de' maschi, delle femmine, de' figliuoletti d'ogni grandezza, e del-

le, non è pur troppo comune. Io rimetto alle *Memorie ſu gl' inſetti*, e *alla Storia dei polipi* tutti quelli

---

e delle uova diſſeminate in quella ſpecie di mucoſità; e tutto ciò preſenta al microſcopio ſolare un magnifico ſpettacolo che non ſi ſa ceſſar d'ammirare. Quali ricchezze concentrate entro un grano di biada abortito!

Ma quanto mai ſi aumentano l'ammirazione e la ſorpreſa, quando ſi viene a ſapere eſſere provato con tutto rigore, che queſte anguillette poſſono conſervarſi nel grano già ſecco almeno per 27 anni, e ripigliar vita, come al ſolito, a capo di sì lungo ſpazio di tempo!

Nè ſolamente nel grano trovanſi queſti eſſeri meraviglioſi; ma ſi è giunto a ſcoprirli altresì nel gambo, nella radice, e nella terra ſteſſa. Paſſano adunque dalla terra nel grano per la radice e per lo ſtelo, e poi nel grano terminano di perfezionarſi.

Cotali anguille, che potrebbero chiamarſi immortali, ſi conſervano nella terra ſeccata, non altrimenti che nel grano; e per mezzo appunto di queſta ſingolare prerogativa la Natura conſerva eſſa medeſima la ſpecie. Ma biſogna ben che il dica, non tutti gl' individui della ſpecie godono di tale prerogativa. Le vecchie anguille, come pure le più giovani, non riſuſcitano punto; ſolamente quelle di vita mezzana, o a un dipreſſo, ritornano in vita umettandoſi il grano. Queſte hanno incirca un terzo di linea di lunghezza ſopra $\frac{1}{179}$ di linea di larghezza. Le più grandi anguille, che incontrinſi ne' grani che vegetano ancora, hanno fino a due linee di lunghezza ſopra un decimo di linea di larghezza.

Aggiungo, eſſer ſempre inutile l'umettare le uova diſeccate: eſſe nulla producono. Era nondimeno aſſai naturale il preſumere, che deſtinate a perpetuar la ſpecie, poteſſero eſſe conſervarſi a ſecco per un tempo più, o men lungo, come que' di certi polipi. Ma nella Storia naturale ſoprattutto fa meſtieri imparar la grand' arte di uſar ſobriamente l'analogia.

Non ſon eſſe le anguille della biada rachitica i ſoli inſetti che godano di quella ſpecie d'immortalità, che finora ho fatta ammirare al lettore; alcune ſpecie d'anguille della colla di farina gioiſcono dello ſteſſo privilegio, a vero dire però, in un grado ben inferiore.

li che non ne posseggon le regole; e che sono in obbligo di possederle.

CA-

Ma havvi un altro essere microscopico, che sembra disputarla in questo genere colle anguille della biada rachitica; cioè il rotifero, tanto celebrato, come n' era ben degno, dal *Leuvvenhoek*. Le acque dolci sono la sua vera patria, e ciò non ostante, più assai che sotto aspetto di animale acquatico, egli è principalmente conosciuto come animal terrestre, e molto terrestre; poichè da principio venne riscontrato nella polvere de' tetti. Ivi dimora sepolto, come le anguillette nel grano, o nella terra; ed ivi nulla teme de' più grandi ardori della canicola, nè de' più gran rigori del verno. I venti son quelli che ve lo trasportano. Gelatinoso, trasparente, e molto agile, veste, come un piccol Proteo, tutt' i generi di forme. Il suo ventre è gonfio, e scoprevisi internamente un piccol organo, i cui moti continui imitano quelli del cuore; ma nondimeno non è cuore. La sua parte anteriore, modellata a foggia d' imbuto, dividesi, in alcune specie, in due orecchioni o cardini, la cui sommità coronata di punte mobili sembra girar rapidamente a guisa d' una ruota; e quindi si è dato il nome di *rotifero* ad un tal animaluccio. Non è però vero, ch' esso porti alla testa due ruote mobili, come ha creduto l' inventore: qui v' ha un' illusione di ottica, e il giuoco di queste pretese ruote, analogo a quello del preteso molinetto di alcuni polipi, altro non è che un rapidissimo moto ondulatorio de' mustacchi o peli a foggia di barba, che gli circondano la bocca, ed eccitano nell' acqua un vortice, che strascina verso l' animale i corpicelli di cui si nutre. La parte posteriore del rotifero è guernita d' una specie di tridente, che gli serve di ancora, onde fissarsi.

Per godere del piacevole spettacolo che presenta il giuoco dell' organo cordiforme, e di quella specie di ruote, bisogna porre il rotifero in una goccia d' acqua. Ivi, come nel suo elemento, mette in opra tutte le sue facoltà; ma a misura che l' acqua svapora, esso va contraendosi sempre più, s' increspa, si deforma, ed alla fine non apparisce più che sotto l' aspetto d' un frammento di pergamena diseccato. Crederebbesi morto, ma non lo è; onde conservato per anni interi in questo stato di perfetto diseccamento, ripiglia la vita ed il moto, tostochè si umetti di nuovo.

Un' altra circostanza però affatto esterna, si rende assoluta-

CAPITOLO III.

Idee intorno alla moltiplicazione che si opera senza il concorso dei sessi.

Egli è certissimo che se veduto mai non avessimo animali accoppiarsi, non avremmo mai sospettato che

---

tamente necessaria, perchè possa operarsi cotal sorta di risurrezione; e questo non è uno de' tratti meno singolari della storia del rotifero. Se esso è interamente a nudo, quando si disecca, non risuscita giammai; ma se coprasi di polvere pria di farlo seccare, ritorna costantemente in vita allorchè umettasi la polvere. Sarebbe dunque mai fatale all'animaluccio il contatto immediato dell'aria?

Esso può risuscitar molte volte, e si è veduta la risurrezione nello stesso individuo fino ad undici volte consecutive. I tempi de' risorgimenti variano secondo le diverse circostanze. Vi sono de' rotiferi che risuscitano a capo di alcuni minuti, ed altri che non risuscitano se non a capo di alcune ore. Non vi ha neppure, in tal particolare, alcuna sensibil differenza tra i rotiferi sepolti già mesi ed anni, ed i rotiferi sepolti da pochi giorni. Il calore soprattutto favorisce questa specie di risurrezione.

Trasportati dai venti sui tetti delle nostre case, e rintanati nella polvere delle gronde, i rotiferi rimangonvi esposti a tutte le vicende del caldo e del freddo, ed a tutte le intemperie delle stagioni, e sì crude prove sono un niente per questi animalucci in apparenza tanto delicati. Sostengon essi, senza perire, un calore artificiale di 56 gradi, ed un freddo artificiale di 19. Ma però nel solo stato di diseccamento resister possono i rotiferi a sì forti prove. Nondimeno gli odori fetidi e penetranti, i liquori oleosi, spiritosi, o salini ammazzano i rotiferi, non altrimenti che gli animalucci delle infusioni.

Il rotifero è ermafrodito in senso rigoroso. Il sig. *Spallanzani* ha allevati di questi animalucci in perfetta solitudine fino alla quinta generazione. Esso è oviparo, e si sono veduti i figli uscir dall'uovo.

Il *tardigrado*, così nominato per l'estrema lentezza, onde cammina, risuscita anch'esso, come il rotifero. E' assai

che per la produzione di un individuo vi abbisognasse il concorso di due individui della sua specie, o
di

---

sai men picciolo, e reggesi sopra sei gambe. E' formato a guisa di una fava mezzolana ossia fagiuolo. La sua parte anteriore è rotonda, e la posteriore è guarnita di uncinetti, col mezzo de' quali si attacca. Non è diafano come il rotifero. Quando comincia a diseccarsi, le sue gambe ed i suoi uncinetti rientrano nel di lui corpo, ed assume a poco a poco la figura d'una sferetta. Ad esso non occorre, come al rotifero, essere involto nella polvere affine di poter risuscitare. Ciò è ancora men necessario ad una picciola anguilla molto trasparente, che abita col rotifero nella polvere delle gronde, e che ivi sta voltata spiralmente; essa risuscita benissimo, quantunque lasciata interamente a nudo.

Probabilmente vi saranno altri animali che godranno della stessa prerogativa, e come sembra indicarsi da molti fatti. Ciò potrebbe soprattutto presumersi de' polipi *a mazzetto*, e della maggior parte de' polipi microscopici. Ma sembra già provato che il polipo *a braccio* non ripigli la vita dopo essere stato diseccato. Molta analogia in varie cose hanno gli animalucci delle infusioni con que' che risuscitano, e nondimeno si hanno precise prove, ch'essi non risorgono. Altrove io arrischierò di dire la mia opinione intorno i maravigliosi fenomeni degli animalucci che risuscitano.

Per altro, malgrado le sperienze che sembrano stabilire che i polipi a braccio, e gli animaletti delle infusioni non possano conservarsi a secco, non vorrei che si avesse fretta a credere, non esservi stato alcuno della vita di questi esseri, in cui essi non possono resistere al diseccamento. Fossi, pantani, stagni, ec., popolatissimi di questi esseri, e diseccati dal calor della state, trovansi tutti ancor popolati similmente, allorchè abbondanti piogge riempionli di nuovo. Vi è dunque molta apparenza, che questi animali, essi medesimi, o almeno le loro semenze, o i loro germi si fossero conservati a secco nel fango, e che appunto per tale singolar mezzo la Natura perpetui le loro specie in questi differenti luoghi. Potrebbe succeder lo stesso delle uova d'animali molto più grandi, a cagion d'esempio di quei de' pesci, il che invita il Naturalista a fare in questo genere nuovi tentativi. Sarebbe ancor possibile, che gli anima-

di specie diverse. La generazione del gorgoglione (1) ci sembra molto più semplice, e lo è in fatti. I polipi moltiplicano altresì senza copula, o senza alcuna fecondazione sensibile. Veggiamo ne' vegetabili la stessa moltiplicazione, a cui non badiam più che tanto. Producono ogni anno dei tutti organici, che non sembrano andar debitori del loro sviluppamento all'azione delle *polveri* delle stamigne: (2) tali sono i rami e i polloni.

Quando sappiamo che qualunque corpo organizzato è contenuto in iscorcio dentro a un altro corpo della stessa specie, sembra che niente altro non vi occorra, perchè si sviluppi, fuorchè il nutrimento che può attrar dalla madre. Pure l'esperienza ci insegna che la generazione della maggior parte degli animali, come pur quella delle semente, esige un estraneo soccorso, e che la distinzione de' sessi è il fondamento del mezzo singolare, che la Natura qui mette in opera.

Ci siam trattenuti assaissimo intorno a questo mezzo nella Parte settima. Delineati vi abbiamo i principj generali della fecondazione (3). Indicate da noi si sono le ragioni che concorrono a stabilire, che il liquor fecondatore è un fluido *stimolante* insieme e *nutritivo*. Mostrato abbiamo che il cuore dell' embrione ha bisogno dell' azione di questo stimolante per superare la resistenza dei *solidi*, e soprattutto dei solidi *ossei*, e che le differenti parti dell' organica macchinetta trovano nel fluido fecondatore un alimen-

---

malucci delle infusioni, o i loro germi s'introducessero nelle sostanze vegetabili ed animali, che vi si conservassero a secco, come le anguille nel grano rachitico, e che si sviluppassero poscia in quelle infusioni, ove si veggiono apparire in sì gran numero.

(1) Parte VIII, Cap. VIII.
(2) Parte VI, Cap. VII.
(3) Parte VII, Cap. X.

mento proporzionato all' estrema loro delicatezza. Richiamate al vostro spirito simili principj abbastanza chiari, e meditate alquanto con me intorno alla moltiplicazione che si ottiene senza il concorso dei sessi.

Dir possiamo in un senso, che le parti riprodotte da un polipo, da un lombrico terrestre, ec. sono per egual modo generate, come lo sono i figli di un animale. Le prime non meno che i secondi sono piccoli tutti organici, che si sviluppano in un gran tutto, il quale li fomenta e li nutre. Le prime hanno per fine la reintegrazione dell' animale; gli ultimi la conservazione della specie. La reintegrazione non doveva dipendere dal medesimo mezzo che procura la conservazione della specie presso la maggior parte degli animali, giacchè allora il mezzo non avrebbe risposto al fine. I tronconi di un lombrico non potevano accoppiarsi. Ogni troncone rinchiude adunque dei germi che in se son fecondi, o che possono svilupparsi senz' altro soccorso che quello dei succhi somministrati loro dal troncone.

Nulla non v' ha che sia più di questa maniera di generazione facile e semplice a comprendersi. Non mancano esempj di altri corpi organizzati, che si sviluppano nel modo medesimo. Le mute degli animali si eseguiscono per tal maniera. I germi di nuovi peli, di nuove penne, di nuove pelli, si sviluppano da se stessi, e vedremo eziandio esser questa la maniera, onde la farfalla si sviluppa nel bruco.

Bisogna dunque che questi germi resistan meno degli altri. Sono più penetrabili, ed hanno coi vasi dell' animale, nel quale crescono, certi legamenti particolari, di cui son privi gli altri. In virtù di tai legamenti i germi ricevono immediatamente dall' animale il nutrimento che li fa crescere. Sviluppansi nell' animale, come i semi si sviluppano in terra. Mercè la particolare lor costruzione e la loro penetrabilità essi ammettono un tal nutrimento più, o meno elaborato; lo lavorano, se lo incorporano, e

quin-

quindi si allargano in tutti i sensi. Applicate questo ai rami e ai polloni degli alberi.

I germi dei *polloni* del polipo *a braccio* sono fatti, non v'ha dubbio, sullo stesso modello; l'organo che constituisce in tai germi la precipua potenza della vita, possiede sufficiente forza per superare la resistenza delle parti puramente gelatinose, e che debbono sempre rimaner tali. Riflettete su tal proposito, che tutti, o quasi tutti gli animali, che moltiplicano senza accoppiamento, niente hanno che dir si possa veramente osseo (4).

Il gorgoglione porta seco maggiori difficoltà: ella è cosa certissima ch'ei propaga senza accoppiamento. Eppure ha un sesso benissimo caratterizzato, e si accoppia. Non abbiamo ancora che congetture sull'uso del suo accoppiamento. Prego di consultare intorno a ciò il Capitolo ottavo della Parte ottava. I figli del gorgoglione sono originalmente rinserrati in una specie d'uova. Hanno bisogno di un certo grado di calore per nascere nel ventre della lor madre, e per venire in luce viventi. Loro mancando un tal grado di calore, non si sviluppano punto, o almeno si sviluppano pochissimo. Il liquor maschile supplisce forse a un tal difetto, e dà al cuore una forza che non avrebbe potuto acquistar senza di esso.

-CA-

---

(4) L'impero dell'*ermafrodismo* è sì prodigiosamente esteso dopo la scoperta de' gorgoglioni e de' polipi a braccio, che dubitar potrebbesi, se il numero delle specie ad esso sottoposte non sia molto maggiore di quello delle specie che obbediscono alla legge dei sessi. I ruscelli, gli stagni, i laghi, e i mari brulicano d'animali di varie classi, che moltiplicano senza copula. Tal è la maniera di moltiplicare di quelle innumerabili famiglie di polipi conosciuti sotto i nomi di coralli, di coralline, di pore, di madrepore, di litofiti, ec. Tal è ancor la maniera di generare d'una quantità di conchiglie, ed altri corpi marini, che non mutano mai luogo, e che moltiplicano all'eccesso.

CAPITOLO IV.

Millepiedi, nel quale pullulano nuove gambe a proporzione che va crescendo.

Data abbiamo un' occhiata a quel millepiedi (1) che propaga in un modo assai singolare: eccone un altro non meno considerabile per la sua maniera di crescere. Giunto che sia al perfetto suo ingrandimento, conta per lo meno dugento gambe. Nascendo non ne ha che sei; ma in quattro giorni ne mette altre otto. Il numero de' suoi anelli cresce altresì coll' età, e mediante il singolare sviluppo di gambe e d' anella, condotto viene per gradi allo stato di perfezione, senza esser soggetto a veruna metamorfosi (2).

Direbbesi che la Natura scherza tra gl' insetti. Largisce loro membra ed organi, che distribuito non ha che a grande risparmio negli altri animali. A questo ella dà dugento gambe, a quello ventimila occhi; a un terzo centinaia di polmoni, ec. La produzione di nuove gambe, di nuove anella, di una nuova testa, di nuove viscere qui non le costa di più, che altrove la produzione di nuovi peli e di nuove penne.

Spesse volte ancora ella trasforma lo stesso insetto, e ce lo mostra successivamente sotto forme così opposte, che sembra farne altrettanti esseri distinti. Ciò appunto ne conduce alle *metamorfosi* degl' insetti.

CA-

(1) Il millepiedi *a dardo*, Cap. XIV, Parte VIII.

(2) All' illustre di *Geer* dobbiam la conoscenza di questo millepiedi. Esso è oviparo, ed havvi luogo a pensare che il numero delle sue gambe e de' suoi anelli cresca gradualmente, senza che cangi pelle.

CAPITOLO V.

Le metamorfosi degl' insetti (1).

I più degli animali, come pure un gran numero di insetti, conservano in tutta la loro vita quella forma che sortirono nascendo. Sono essenzialmente nella vecchiaia quello che stati sono nell'infanzia. Crescono, maturano, invecchiano, senza provare altri cangiamenti da quelli in fuori, che derivano da qualche alterazione nei colori, nei lineamenti, e nella tessitura di loro membrane.

All'opposito gl'insetti, di cui adesso parliamo, provano sì gran cangiamenti, sia nell'esterno, sia nell'interno, che un individuo di questo genere, considerato quando nasce, differisce totalmente dallo stesso individuo arrivato al tempo di maturità. Non sono solamente altri colori, altri lineamenti, altre tessiture, ma sono altri movimenti, altre forme, altre proporzioni, altri organi, altri modi di operare. La vita di simili insetti si divide naturalmente in tre principali periodi, che presentano varie scene, che il contemplatore della Natura considera con egual sorpresa e piacere.

Nel primo periodo l'insetto apparisce in sembianza di *verme* (2). Il suo corpo è allungato, e compo-

(1) Non era mio divisamento in questo Capitolo di descrivere da naturalista le metamorfosi degl'insetti. Ne voleva unicamente raccogliere in un medesimo quadro i tratti più sorprendenti, ch' essi presentano al contemplatore della Natura, per dare un' idea de' grandi cangiamenti, cui soggiacciono gl'insetti che si trasformano.

(2) Io prendeva qui il nome di *verme* in un senso troppo esteso, ma conveniente al mio disegno. Comprendeva sotto questa denominazione tutti gl' insetti, il cui corpo più, o meno allungato è formato d'una serie di anelli che scorrono gli uni sugli altri, e coll'aiuto de' quali l'animale striscia e si rampica. In questo senso adunque il bruco era un *verme*; ma il bruco si cángia in farfalla; ed il verme che si trasforma, cangiasi in mosca, o scarafaggio,

posto di una serie di anelli d'ordinario membranosi, posti gli uni dentro degli altri. Striscia mercè questi anelli, o mediante certi uncinetti, di cui gli anelli sono guerniti, oppure coll'aiuto di varie paia di gambe, che talora sono assai numerose. La testa è armata di denti e di tanagliuzze, e qualche volta di piccoli uncini. I suoi occhi sono lisci (3), nè molto numerosi, ed è privo totalmente di sesso. Il sangue circola dalla coda verso la testa. Ei respira coll'aiuto di piccole aperture o *stimmate* (4), locate ai due lati del corpo, ovvero mercè uno, o più tubi situati nella parte posteriore (5).

Nel secondo periodo apparisce l'insetto in forma di *ninfa*, o di *crisalide*. Non è più *verme*, ma vero insetto (6), sebbene tutte le sue membra ristrette allora sotto uno, o più invogli sieno stese sul petto, nè esercitino il più piccolo movimento.

La presente metamorfosi si fa in più maniere a tenore delle specie diverse. Ora si apre la pelle del verme, e concede l'uscita al novello insetto rivestito degl'integumenti che gli appartengono. Ora la pelle indurasi attorno a lui, e si trasmuta in una specie di bozzolo, che interamente l'occulta (7).

Quando l'insetto, dopo di aver gittate le divise di verme, manifestasi con tutte le parti esteriori rivestite soltanto d'invogli particolari, molli e trasparen-

---

gio. Il bruco adunque non è propriamente verme, nè di ciò ignari sono i naturalisti. Ma io voleva contrapporre l'individuo, che striscia sotto la primiera forma, a quello stesso individuo che svolazza sotto la forma ultima.

(3) Parte III, Cap. XVIII. Consultate in particolare la Nota di esso Capitolo.

(4) Tale si è il caso de' bruchi, e di quantità di vermi che trasformansi in mosche, o scarafaggi.

(5) Questo è ciò che osservasi, a cagion d'esempio, nel verme della zanzara, ne' vermi della carne, in que' dei tumori delle bestie cornute, ec.

(6) Parte III, Cap. XVII.

(7) Ciò appunto accade a' vermi della carne, che mutansi in mosche.

renti, che non le tengono obbligate al corpo, in quel tempo ei porta il nome di *ninfa* (8).

Allorchè agl'invogli particolari va unito un invoglio comune e crostaceo, che tutte le soggetta al corpo, e le ricopre senza nasconderle, dicesi allora *crisalide* (9).

Finalmente, quando la ninfa rimane rinchiusa sotto la pelle di verme, può chiamarsi coll'epiteto di *ninfa a pelle di verme*.

Lo stato di ninfa, come quello di crisalide, è d'ordinario uno stato d'inazione, in cui l'insetto neppur sembra aver vita. Immerso allora in una specie di sonno, gli oggetti esteriori non fanno in lui impressione, o la fanno debolissimamente. E' inabile a far uso degli occhi, della bocca, e degli altri suoi membri. La sua vita è in certo modo tutta interna. Non è stimolato da alcun bisogno, nè occupato da veruna cura. Privo della facoltà di muoversi, fisso egli rimane ove l'accidente lo ha posto. Pur qualche volta è in libertà di muoversi da luogo a luogo (10); ma il suo andamento ordinariamente è lento, penoso, incomodo. Il suo sangue circola, ma laddove nel verme la circolazione si faceva dalla coda alla testa, qui si eseguisce dalla testa alla coda (11). La

(8) Le mosche ed i scarafaggi passano per questo mezzano stato di ninfa.

(9) Tutte le farfalle vestono la forma di *crisalide* dopo di aver deposta la spoglia di bruco.

(10) La zanzara, ed alcune di quelle mosche, le quali molto le rassomigliano, e che chiamansi *tipuli*, conservano nel loro stato di ninfa la facoltà loro motiva; ed anche le crisalidi di certi bruchi sono esenti dall'esser condannate ad una perfetta immobilità.

(11) Quel cambiamento di direzione di moto del sangue dopo la metamorfosi, che di m. *Reaumur* aveva ammesso in seguito delle sue osservazioni, viene formalmente contraddetto da quelle di m. *Lyonet*, che assicura d'aver veduto precisamente il contrario in una crisalide moltissimo trasparente. Può essere che il sangue non abbia una direzione troppo costante ne' tempi che sieguono immediatamente la metamorfosi.

La respirazione altresì è stata soggetta a non minori cangiamenti; imperocchè nel verme i principali organi che la eseguivano, giaceano nella parte posteriore, e nello stato presente giacciono nell' anteriore dell' animale (12).

Nel terzo periodo l' insetto s' innalza a tutta la perfezione organica, che conveniva al grado che occupar doveva nel mondo corporeo. Spezzati già sono i vincoli di crisalide, o ninfa; e l' insetto incomincia una vita novella. Tutte le sue membra prima ripiegate in se stesse, molli ed oziose, svilupparsi, si fortificano, e si rendono attive. Strisciava quando era verme: strascinavasi essendo ninfa o crisalide; ma sotto la terza forma ei cammina portato da sei gambe squamose (13). Dal busto scappano due, o quattro ali, che spiega al volo. Il capo è adorno di *antenne* (14), o di pennacchi. In vece di denti, o di tanagliette, che dividevano un alimento grossolano, è provveduto di una piccola proboscide attraente i succhi più delicati de' fiori (15). In

---

(12) Varj esempi ne somministrano la zanzara, e diverse specie di tipuli.

(13) Parte III, Cap. XVIII.

(14) Ivi.

(15) Non è già, che tutti gl' insetti sotto l' ultima loro forma sieno sprovveduti di denti. Gli scarafaggi, e molte altre specie di mosche, quali sono le *cavallette*, hanno la bocca armata di denti, che propriamente non sono se non due scaglie, le quali lavorano orizzontalmente. Altre specie di mosche, come le api e i calabroni, ec. hanno nel tempo stesso de' denti ed una tromba. Tra le farfalle, alcune sono provvedute d' una tromba, talora smisuratamente lunga, e che aggirasi spiralmente con molta arte; altre interamente prive di tromba non pigliano alcun cibo. Nel passo del mio testo, cui ha relazione questa nota, io parlava in particolare delle farfalle a tromba. Ma m. *Muller* ha scoperto in questo genere una gran novità: egli ha veduta una farfalla, la di cui testa veramente simile a quel-

In vece del piccol numero degli occhi *lisci*, che aveva il verme, il novello insetto ne ha ricevuto dei lisci, e dei fatti a *zigrino* (16), e questi ascendono a più migliaia. I tubetti persine, che in qualche specie risseggono nell'anterior parte della ninfa, sono spartiti, e le sole stimmate laterali sussistono.

Le parti interiori dell'insetto non sono state soggette a minori cangiamenti, che le esterne; e tai cangiamenti tanto più sono stati considerabili, quanto la maniera di vivere del primo periodo differisce da quella del secondo. Quell'insetto, che ne' due primi periodi soggiornava nell'acqua, nel terzo spesso soggiornava nell'aria (17).

Il tessuto, le proporzioni, e il numero delle viscere soffrono adunque modificazioni grandissime. Le une acquistano maggior consistenza; le altre all'opposito si fanno più fine e più dilicate. Queste ricevono nuova forma, quelle soppresse sono del tutto, ovvero in parte; e quelle in fine, che non sembravano esistere, si sviluppano, e si rendono sensibili. Tra queste precipuamente si noverano gli organi della generazione (1). Il verme propriamente non avea sesso, ma rivestendo la nuova forma si fa capace di generare.

V'ha certi insetti posti in un luogo di mezzo tra quelli che vivendo ritengono sempre la stessa forma, e

---

quella d'un bruco è fornita di tutti gli organi che mettono il bruco in istato di roder le foglie. Questa strana farfalla non aveva nè antenne nè tromba. L'osservatore non ha potuto saperne la storia mentre aveala incontrata a caso sullo stelo d'una pianta. Essa era femmina; sgraziatamente le uova, che fece, furono infeconde.

(16) Parte III, Cap. XVIII, Not. 2.

(17) Si sa che la zanzara, molte specie di tipuli, ed altri insetti alati vivono sotto le loro primiere forme nelle acque, ed ivi depongono le loro uova.

(18) Gl'insetti, che si trasformano, non mostrano alcun sesso nel loro primo stato di verme o di bruco.

e quegli altri che soffrono dei cangiamenti. Gl' insetti, di che son per discorrere, non passano propriamente nè per lo stato di ninfa, nè per l' altro di crisalide; ma la vita loro è divisa in due soli periodi, nel primo de' quali camminano, e volano nel secondo. E però tutta la loro metamorfosi principalmente consiste nel farsi alati; lo che si ottiene senza considerabile alterazione nella forma e nella maniera di vivere. Lo stato in cui sono questi insetti allora che sono vicini a prender le ali, può chiamarsi quello di *ninfa impropria* (19).

Moltissimi degl' insetti che si trasmutano, spogliansi della pelle di verme: pure alcuni, come si è detto, la conservano; e costoro passar debbono per uno stato *di mezzo* prima di comparire sotto quello di *ninfa*. Vestono la figura di *pallottoletta allungata*, sotto cui non manifestano parte veruna spettante alla ninfa. La singolarità di tal metamorfosi merita che la consideriamo più da vicino.

CAPITOLO VI.

La metamorfosi in pallottoletta allungata.

Dopo di aver veduto grandissima copia d' insetti abbandonar la pelle che li copriva, per assumere le sembianze di ninfa, grandemente stimolati siamo a pensare che lo stesso avvenga a tutti gl' insetti soggiacenti a questa specie di metamorfosi. Più d' una volta abbiam fatto vedere che l' andamento della Natura non è sempre uniforme, e che per cammini molto diversi ella sa giungere all' istessa meta. Fissate l' occhio su quel piccolo bozzolo allungato, nero,

(19) Si potrebbero altresì chiamare *false-ninfe*, ò *semi-ninfe*, i grilli, le cavallette, le pulci che passano per questo stato di *falsa-ninfa*.

ro, liscio e rilucente, che molto bene somiglia i bozzoli lavorati da molti insetti per trasformarvisi dentro. Eppure quanto in sostanza ei differisce da essi! Osservatelo col microscopio. Già vi ravvisate delle incisioni anulari, ma poco profonde, che vi svelano la sua verace natura, e che vi fanno vedere null'altro essere cotal bozzolo, che la stessa pelle di un verme, che si è ritondata e indurita. Apritelo dilicatamente colla punta di un ago: voi fate le maraviglie a non trovarvi che un ammasso di polta, dove non sapete distinguer nulla. Gli è poco tempo che l'insetto ha perduto ha la spoglia di verme; e come dunque si è convertito in una specie di polta? E come questa convertirassi in un insetto? Di grazia sospendete le vostre quistioni, e aprite un secondo bozzolo men fresco. Che ci scoprite voi dentro? Una massetta allungata e bianchiccia di carne, in cui non distinguete eziandio colla lente vestigio alcuno di organi, o di membra; in una parola avete sotto gli occhi una *pallottoletta allungata*. Non immaginate voi già, che la pallottoletta sia un involglio che rinserri una ninfa, che anzi ella stessa è una ninfa sommamente travestita. Premete alcun poco colle dita la pallottoletta, voi già vedete delle gambe che cominciano ad apparire, e che vengon fuori da una fossetta che sta posta in uno degli estremi della pallottoletta. Andate premendo gradatamente sempre più forte, e obbligherete le parti tutte della ninfa a saltar fuori. Coteste parti preesistevano dunque; e voi immaginato mai non l'avreste. Sepolte erano e ripiegate dentro alla pallottoletta, a un dipresso come lo sarebbero le dita di un guanto dentro la mano di un guanto istesso.

Se l'esperienza sì felicemente da voi eseguita sulla *pallottoletta allungata* far la poteste sui corpi *oviformi* dei polipi *a nassa* (1), e sopra i bottoni del

(1) Parte VIII, Cap. XIII.

del polipo a braccio (2), probabilmente costringereste il picciolo polipo a saltar fuori, e così affrettereste il momento del nascer suo.

Gl' insetti che passano per lo stato di *pallottola allungata*, sanno dunque lavorarsi un bozzolo della propria lor pelle. Tutte le parti della ninfa a poco a poco si staccano dalla pelle, la quale rotondasi e indura attorno ad esse, e sotto a questa singolar volta giungono all' intera lor persezione. Sul principio non hanno che la consistenza di una polta, la quale gradatamente divien più densa, vestendo intanto la forma di pallottoletta allungata: e allora quando le membra della ninfa hanno acquistato un certo grado di consistenza, dall' intero della pallottoletta escon le une dopo le altre, e si ordinano come quelle delle altre ninfe (3).

La pelle dell' insetto nel convertirsi in una specie di bozzolo non perde già in tutte le specie la forma che era propria del verme; che anzi alcuni bozzoli la conservan sì bene, che il verme trasmutato non differisce quasi dal verme non ancor trasmutato.

CA-

(2) *Ivi*, Cap. XV.

(3) Il primo ad osservare questo genere singolare di metamorfosi era stato lo *Swammerdam*; ma non eravisi internato tanto come m. di *Reaumur*. Ne' vermi della carne, quest' illustre accademico ha seguitati con attenzione di giorno in giorno i progressi della trasformazione, e per così dire, le diverse fasi, sotto le quali mostrasi l' insetto dal momento della formazione del bozzolo fino a quello in cui appare sotto la forma di mosca da due ali. Questa serie di osservazioni intorno la metamorfosi a *pallottola allungata* è tanto più preziosa, quanto che dessa pone nel più chiaro lume questa gran verità, sulla quale ho insistito sì sovente, che tutte le parti d' un corpo organizzato hanno sempre avuta una simultanea consistenza, e che quelle che sembrano formarsi sotto i nostri occhi, realmente non fanno che svilupparsi.

CAPITOLO VII.

La Mosca-ragno.

Una gallina, che partorisse un uovo della grossezza di lei, e dal quale nascesse un gallo, o una gallina, queste sarebbe un prodigio che stenteremmo a credere sulla testimogianza medesima degli occhi proprj. Una mosca, che sovente trovasi sui cavalli (1), e che dalla sua forma ha preso il nome di *mosca-ragno* ci fa vedere un egual prodigio, che a noi parere non debbe meno strano, perchè abbia luogo soltanto in un insetto. Se nell' organico regno ci avesse una legge senza eccezione, quella di certo sarebbe che vuole che qualunque corpo organizzato crescer dovesse dopo il suo nascere. Ma ecco niente di meno una mosca partoriente una specie d' uovo, da cui nasce una mosca che in perfezione e in grandezza pareggia la madre. L' uovo tondeggia, nel principio è bianco, poi veste il nero dell' ebano, e si fa rilucente. Il suo guscio è liscio e consistente . . . ma è omai tempo di disingannare il lettore, giacchè questo non è vero uovo, non avendone che l' apparenza. Egli è l' insetto medesimo, che preso ha la figura di *pallottoletta allungata* in un guscio formato della propria pelle. Pure il maraviglioso sussiste ancora. Tutti gl' insetti che cangiano stato, soggiacciono alle varie loro trasformazioni fuori del ventre materno. Anzi crescere debbon di molto, prima di

---

(1) Si trova altresì sugli armenti, sui cani, e nei nidi delle rondini. Essa ha due ali; bruno è il suo colore, la sua forma assaissimo schiacciata, la sua testa molto picciola proporzionatamente al corpo, e di figura approssimantesi alla triangolare: ella corre più di quello che voli. Il gran metodista della Svezia l' ha indicata sotto il nome latino d' *hippobosca*.

paſſare alla prima trasformazione, dopo la quale non creſcon più. Qui dunque abbiamo un inſetto trasformanteſi nel ſeno della madre, e che più creſcer non debbe uſcito che ne ſia una volta.

Non diffidate del fatto, poichè sì bene viene accertato. Pure laſciar non voglio la minima dubbiezza nel voſtro ſpirito. In tempi diverſi ſonoſi aperte le ſuppoſte uova della moſca-ragno; e ſonoſi trovate le ſteſſe coſe che riſcontriam nelle ninfe *a pallottoletta allungata*, oſſervate in tempi diverſi. Più ancora: ſcoperte ſonoſi delle *ſtimmate* ſul guſcio del preteſo uovo; prova evidente ch'egli era la pelle di un verme che trasformato ſi era ſotto tal pelle. Un uovo non manifeſta verun movimento; all'oppoſito il noſtro guſcio ne manifeſta talora dei ſenſibiliſſimi, e in certe circoſtanze le interne parti ne laſcian vedere di quelli che attraggono con piacere l'attenzione dell'oſſervatore. Gli par di vedere dei nuvolotti ſuccedentiſi ſenza interrompimento, e che procedono con moto progreſſivo e uniforme da un canto all'altro del guſcio. Nelle uova acerbe o nate avanti tempo, gli ſtrati nuvoloſi hanno una direzione contraria a quella che manifeſtano eſſendo mature. Veduto avete che la circolazione cangia il ſuo viaggio preſſo la ninfa (2): e ſiccome gli ſtrati nuvoloſi qui cangian pure, chiaramente c' indicano che l' uovo immaturo non è che il verme che non ſi è ancor traſmutato. Cotal verme, non può negarſi, ſi è un eſſere ſingolariſſimo, non avendo nè teſta, nè bocca, nè membro alcuno; ma un inſetto deſtinato a prendere l'intero ſuo accreſcimento in una ſpecie di ovaia non avea d'uopo nè di bocca, nè di membra; giacchè probabilmente è nudrito, come le uova degli uccelli, nelle *tube* che lo rinchiudono. Una di-

(2) Cap. V di queſta Parte.

dilicata notomia ci fa palese l'*ovaia* della mosca, e il *verme* locato nel suo mezzo.

CAPITOLO VIII.

Riflessioni intorno i progressi della Storia naturale.

Il filosofo naturalista soprattutto dee insistere intorno all'eccezioni delle regole che si reputano generali. Nulla è più proprio a formare il giudizio, e a premunirlo contro le conclusioni precipitate, che sono lo scoglio il più pericoloso della fisica. Allora quando divisi furono gli animali in *vivipari* e in *ovipari*, si credette di abbracciar tutte le specie, e di esaurire il regno animale. Il *gorgoglione* è stato il primo che ha offeso questa famosa divisione, facendone vedere un animale viviparo a un tempo stesso, ed oviparo. Il polipo *a braccio* è comparso dappoi, e ci ha fatto vedere un animale, il quale moltiplicando per *talli*, abbiam diritto di chiamare *ramiparo*. V'ha alcune osservazioni eziandio, che provar sembrano, ch'egli è oviparo. Un'altra specie di polipo che moltiplica pure per polloni, e che benissimo viene ad essere caratterizzata da una specie di *pennacchio*, partorisce vere uova. Queste uova si possono custodir secche per mesi intesi, come quelle del baco da seta; e se poi vengono seminate in acqua, nasceranno altrettanti polipi. Il polipo *a bulbo* (1) meritar potrebbe il nome di *bulbiparo*. Ma come mai denotare la moltiplicazione degli altri polipi *a mazzetto*, quella dei polipi *a nassa* (2), quella del millepiedi a dardo (3)? In fine la *mosca-ragno* ci rappresenta un'altra maniera di moltiplicare, che niente ha di comu-

(1) Parte VIII, Cap. XI.
(2) Parte VIII, Cap. XIII.
(3) Ivi.

mune colle accennate, e che si è cercato di esprimere col vocabolo di *ninfipara* . Quanti altri modi di propagare si scopriranno un giorno probabilmente, per cui saremo sforzati di crear nuovi termini! Contemplate i rapidi avanzamenti della Storia naturale dopo trent'anni; e v'immaginerete di vedere un gigante che si avanza nella carriera, e che numera i suoi passi dalle conquiste ch'ei fa. Languito aveva per secoli interi nell'oscurità e nella barbarie della scuola, allorchè svegliato dalla voce di un Redi, animato da quella dei Malpighi, degli Svvammerdam, sostenuto, animato, eccitato da quella dei Vallisnieri, dei Reaumur, ha superato la notte del caos, ed atterrato l'ignoranza, l'errore, il pregiudizio, che a guisa di tanti mostri impedivano gli approcci della Natura. Chi può mai dire dove finiran le conquiste di quest'uom valoroso? Ei conquisterà in fine la Natura intera, e gli annali della sua vita saranno la storia del nostro globo.

Gli antichi, che non potevano che oscuramente vedere, non hanno fatto che copiarsi l'un l'altro. I primi moderni hanno copiato loro altresì. Leggevano negli antichi ciò che legger dovevano nella Natura; ma i sigilli del libro della Natura non erano ancora stati rotti. Un accidente ha arricchito altri moderni di novelli occhi, e gli antichi sono stati troppo sprezzati, considerandoli noi a guisa di tanti ciechi. L'accidente, o l'arte somministreranno per ventura migliori occhi eziandio ai futuri moderni; e i presenti che a noi sembrano sì illuminati, saranno riguardati eglino pure come ciechi.

CAPITOLO IX.

Abbozzo di una divisione generale degl'Insetti.

Le differenti maniere, onde arrivano gl'insetti allo stato di perfezione, sembrano dividerli naturalmente in altrettante classi. M'ingegnerò di delineare i tratti

ti principali di una tal divisione; preventivamente però mi dichiaro ch'io meno la riguardo come una *divisione*, che come un semplice quadro delle *trasmutazioni*. Mi ricordo troppo bene delle riflessioni da me fatte intorno alle *nomenclature* (1), e soprattutto alle imperfezioni di nostre cognizioni in fatto di Storia naturale (2). Troppo ancora lontani siamo da quel tempo, in cui formar potremo un'ottima distribuzione intorno agl' insetti. Quella che presentemente ardisco di abbozzare, era già stata abbozzata nell'ultimo secolo da un grande osservatore, che disegnato ne aveva i primi lineamenti.

Ho chiamato Insettologia quella parte di Storia naturale, che riguarda gl' insetti: il nome di *Entomologia*, che è tutto greco, meglio senza fallo le conveniva, come alcuni hanno notato; ma la barbarie di un tal nome mi ha spaventato. Se il Pubblico deciderà su di un tal punto, mi uniformerò alla sua decisione.

Gl' insetti considerati allorchè nascono, dividonsi naturalmente in due classi generali.

La prima abbraccia quelli che non cangiano stato, o che conservano la stessa forma finchè vivono.

La seconda comprende gl' insetti che cangiano stato, o che *soggiacciono a trasmutamenti*.

Alla prima classe appartengono tutti gl' insetti che possono esser moltiplicati per *tallo*, ai quali si è dato l'aggiunto assai improprio di *zoofiti*; e in questa classe vengono pure le *mignatte*, i *vermi del corpo umano*,

---

(1) Parte VIII, Cap. IX.

(2) *Svvammerdam*, il quale aveva distribuito tutti gl' insetti in quattro classi generali, i cui caratteri aveva desunti dalle trasformazioni, alle quali soggiaciono. Io ho procurato di perfezionare alquanto un tale metodo, tutto proprio dell' osservatore olandese, sia col definire chiaramente e con precisione i caratteri di ciascuna classe, sia indicando alcune sorgenti di suddivisioni.

no, i *pedicelli*, o *bolliciattole*, i *ragni*, le *ſcolopendre*, i *millepiedi*, ec. ec.

Suddividendo queſta claſſe, ne riſulterebbono nuovi caratteri. Le gambe ne somminiſtrerebbono uno, che preſo ſarebbe dalla ſtruttura medeſima, e fornirebbe due claſſi ſubalterne. La prima abbraccerebbe gli *apodi*, oſſia gl'inſetti che naſcono *ſenza piedi*; la ſeconda i *politodi*, o gl'inſetti che naſcono *con molti piedi*. Queſta verrebbe ſuddiviſa pel numero dei piedi: e così il *millepiedi*, la *ſcolopendra*, il *ragno* apparterrebbono ad ordini differenti.

Ma la maniera, onde moltiplicano, offrirebbe altri caratteri più acconci ai principj riguardanti un tal metodo. Gl'inſetti, che ſi moltiplicano col taglio, e che chiamar potrebbonſi *ſettili*, i *ramipari*, i *bulbipari* (3), ec. formerebbono diverſi ordini beniſſimo caratterizzati.

Il modo di creſcere e di propagare, che fanno alcuni millepiedi (4), darebbe luogo ad altre ſuddiviſioni naturaliſſime: non eſſendo queſti probabilmente i ſoli inſetti, che creſcono e propagano per tal modo.

La ſeconda claſſe generale, oſſia quella degl'inſetti, che cangiano di ſtato, divideſi in quattro claſſi ſubalterne.

I. La claſſe delle *falſe-ninfe*.

II. La claſſe delle *ninfe*.

III. La claſſe delle *ninfe a pelle di vermo*.

IV. La claſſe delle Criſalidi.

Gl'inſetti appartenenti alla claſſe delle *falſe-ninfe* naſcono ordinariamente con ſei piedi e ſenz'ali. Veſtendo una tal forma, ſaltellano, corrono, vanno in traccia del cibo, finchè abbandonando l'ultima pelle,

(3) Veggaſi il Cap. VIII, di queſta Parte.
(4) Ivi Cap. XIV della Parte VIII, e Cap. IV, di queſta Parte.

le, passano dal grado d'insetti strisciantì a quello di insetti alati. Allora due gonfietti posti sulla schiena dell'insetto, e che costituivano la *falsa-ninfa*, crepano, e lasciano uscir le ali che erano piegate e affaldellate in questi invogli, come un fiore nel suo bottone (5). Di questo numero sono i *cevettoni*, i *grilli*, le *cavallette*, le *cicale*, le *grillo-talpe*; *le cimici campestri* e *acquaiole*, gli *efimeri*, le *formicole pinsajole*, *ec. ec.*

Una specie di questa classe ci fa vedere un distinto carattere, che probabilmente scopriraſſi in altre specie della medesima classe, e che potrebbe darci in mano una novella suddivisione. Sappiamo che copiosissimi insetti più volte cangian di pelle nel decorso di lor vita. Sono abbastanza note le *mute*, o le *malattie* del baco da seta; ma dopo l'ultima trasmutazione gl'insetti più non cangian di spoglia. Una galantissima specie di quelle mosche, che il breve periodo di vita ha fatto chiamar *efimere*, deve ancor liberarsi di una spoglia dopo di aver prese l'ali, ed è un grande imbarazzo per lei il lasciar questa spoglia, in cui tutte le sue parti esterne racchiudonsi; come dentro a tanti astucci.

Gl'insetti spettanti alla classe delle *ninfe* dopo di aver gittata la pelle, per cui si manifestavano sotto la prima forma, lascian vedere le parti tutte del futuro animale; le quali però non avendo ancor ricevuto quel grado di consistenza, che è necessario, acciocchè l'insetto se ne possa servire, stese sono sul petto senza agire; e rimangono coperte d'una pelle fina e trasparente, che bellamente adattandosi sulla superficie di ciascuna di queste parti, concede l'osservarne distintamente la forma. Cotesto stato *di mezzo* tra l'età d'imperfezione, e l'altra di perfezio-

(5) Consultisi il Cap. V di questa Parte, paragrafo penultimo.

zione, si è quello che costituisce il carattere proprio della *ninfa*. Le *api*, le *vespe*, i *calabroni*, quantità di *mosche*, le *formiche*, gli *scarafaggi*, ec. ec. soggiacciono a simile trasformazione. Presso che tutti questi insetti sono immobili nello stato di *ninfa*: alcuni però conservano la facoltà di muoversi, ed anche con agilità, come sarebbe la *zanzara*.

Gl'insetti spettanti alla classe delle ninfe *a pelle di verme*, nel vestire le sembianze di ninfa non gittano la pelle, per cui apparivano sotto la prima forma, ma la conservano, senza però rimanervi per alcun modo attaccati; a quel modo a un dipresso che un uomo ritira le sue braccia dentro a quelle della sua veste da camera, senza abbandonarla. Cotal cangiamento preceduto viene in questi insetti dall' altro, che chiamasi *a pallottoletta allungata*, sotto cui non mostra l'insetto veruna di quelle parti che costituiscono la ninfa, le quali parti sviluppansi appresso, e gradatamente acquistano l'ordine convenevole (6).

Cotal Classe si può suddividere

I. Nella Classe delle *ninfe oviformi*.

II. Nell'altra delle *ninfe vermi formi*.

Gl'insetti della prima classe considerati nello stato di *ninfa* somigliano molto le *uova*, anzi alcuni sono stati creduti uova. Ve n'ha però alcuni, che conservano le incisioni anulari della pelle del verme, che servir possono a poterli conoscere. Fa mestiere il considerar la pelle di verme, sotto cui la ninfa è rinchiusa, come un verace guscio, o se vogliamo, come un astuccio, che sì bene si adatta all'esterne sue parti, che non solo ei ne concede lo scoprirne i lineamenti, ma che non permette all'animale veruna sorta di movimento sensibile. Le *mosche* che depongon le uova sui cibi e le carni corrotte, molte di quel-

(6) Veggasi il Cap. VI di questa Parte.

quelle che derivano dai vermi *mangiatori dei bruchi*, quelle che frequentano i cessi, e che la loro somiglianza colle api ha fatto chiamare *api-forme*, i *tafani*, ec. tutti questi insetti, io dico, occupano cotesta classe subalterna.

Gl' insetti della seconda classe, ossia di quella delle *ninfe vermiformi* conservano nello stato di mezzo la figura di *verme*, di modo che la *ninfa* non differisce principalmente da questo, che a cagione di sua immobilità. Fino ad ora non conosciamo che una specie d' insetto, che appartenga a una tal classe, e questa si è la *mosca* che chiamata viene *a busto armato*; ma senza fallo si scopriranno altre specie, che accresceranno cotesta classe, non essendovi nulla di unico nella Natura.

Gl' insetti che appartengono alla classe delle *crisalidi* dopo di essersi svestiti della pelle, per cui manifestavansi sotto la forma primiera, lascian vedere, gli è vero, le parti tutte del futuro animale, ma meno distintamente che nella ninfa verace; e ciò deriva da un secondo invoglio denso, opaco e crostaceo, che tutte le involge. La famiglia sì numerosa e variata delle *farfalle* ha luogo altresì in questa classe, e sappiam già, che le farfalle tutte sono state *bruchi*.

La forma delle *crisalidi* somministra alcuni caratteri per qualche suddivisione di questa classe. Le une sono *coniche* e uniformi; *angolari* le altre, o vestite di punte, di spine, o d' uncinetti.

La *mosca-ragno* (7) per altro, la quale appartiene alla classe delle ninfe *oviformi*, aver debbe un luogo distinto, in cui probabilmente non resterà sola.

CA-

(7) Cap. VII di questa Parte.

CAPITOLO X.

Spiegazione delle trasmutazioni.

Le mute, o le malattie degl' insetti.

Veduto abbiamo ehe un animale non differisce di più da un altro animale, di quello che faccia un verme da una ninfa. La trasmutazione reputasi più sorprendente eziandio, se considerar vogliamo che ella sembra farsi ad un tratto, e quasi nel modo di quelle della favola.

Quale sarà dunque in tal caso l'andamento della Natura? In altre occasioni ella sempre procede gradatamente, e uno sviluppo insensibile conduce tutti i corpi organizzati allo stato di perfezione. Cotal legge sì universale soffrirebbe adunque al presente qualche eccezione? Un fatto, che sono per accennare, ci aiuterà a penetrarne il mistero.

Restrigniamoci ai *bruchi*, essendo questi assai cogniti, giacchè il *baco da seta* non è che un verace bruco. Di tempo in tempo il bruco cangia di pelle, locchè accade altresì a moltissimi altri insetti (1). Tai cangiamenti chiamansi *mute*, ed eziandio malattie nel baco da seta, e tali sono effettivamente. Ma ciò che più importa, si è, che la spoglia ad ogni muta gittata dal bruco è sì completa, che sembra ella stessa un verace bruco. Vi si ravvisano gli occhi, la testa, la bocca, le mascelle, le gambe armate d'uncinetti, le stimmate, e generalmente tutte le parti esteriori, che proprie sono dell' insetto.

Ma

(1) La maggior parte de' bruchi cangiano di pelle solamente tre, o quattro volte pria di trasformarsi in crisalide. Ma ve n'ha che cangiano fino ad otto, ed anche a nove volte. M. *Lyonet* ne ha veduti degli esempj.

Ma come mai ha potuto il bruco liberarsi di tanti organi, ed assumerne dei novelli tanto simili ai primi? Niente vi è di più semplice. I nuovi organi stavano sotto gli antichi, come dentro ad altrettanti astucci o guaine. Cangiando pelle, il bruco non ha fatto che estrarneli, e gli ha estratti, perchè gli astucci fatti si erano troppo angusti.

Questi invogli sopra invogli sono sì reali, che veggonsi anche coll' occhio.

Possono altresì mostrarsi da un' esperienza facilissima. Se nell' avvicinarsi della muta si tagliano le gambe anteriori del bruco, questo uscirà della spoglia privo di gambe.

E però quel bruco, che da noi si riguardava come un essere semplice ed unico, era in qualche modo un essere moltiplice, o composto di molti esseri simili, rinchiusi gli uni dentro degli altri, e che si sviluppano l' uno dopo l' altro.

Da ciò nasce una congettura verosimilissima: la *crisalide* non avrebbe forse alloggiato sotto l' ultima pelle che il bruco deve rigettare? E cotal pelle sarebbe mai una maschera che la involasse agli occhi nostri?

Un eccellente osservatore (2) col mezzo di un' esperienza decisiva si è assicurato della verità di tal congettura. Egli ha procurato di far credere la maschera, ed è stato il primo che ha avuto la gloria di riuscirvi: per tal modo ha messo allo scoperto una *crisalide* facilissima a riconoscersi. Ha veduto le sei gambe della crisalide uscire dalle sei prime gambe del bruco, e tutte le altre membra di quella piegate e stese sotto differenti parti di questo.

Le *trasmutazioni* degl' insetti entrano adunque nell' or-

(2) *Swammerdam*: egli fè vedere nel 1667 al granduca di Toscana questa specie d' incastro della farfalla nel bruco.

ordine degli ſviluppi, e lo confermano. La *criſalide*, o piuttoſto la *farfalla*, giacchè ſoſtanzialmente non è che una farfalla faſciata, la criſalide dico preeſiſteva nel bruco. Non fa che ſvilupparviſi, e il bruco è la ſpecie di macchina preparata per operare da lungi queſto ſviluppo. In certo modo ella ha quella relazione colla criſalide, che ha l'uovo col pulcino.

La curioſità noſtra ſi accende contemplando tali verità: noi vorremmo veder più lungi: e ſeguire tutti i cangiamenti ſucceſſivi che ſi eſeguiſcono dentro all'inſetto, allorchè paſſa dal primo periodo al ſecondo. Brameremmo di penetrare il ſegreto di tai cangiamenti: vorremmo sorprendere la Natura allorchè trovaſi occupata a dar l'ultima mano al ſuo lavoro, facendolo paſſare per varj gradi di compoſizione e conſiſtenza. L'arte non è ancor giunta tant' oltre; ma non ſi eſorteranno mai abbaſtanza i Naturaliſti a rivolgere le loro ricerche attorno a queſto importante ſoggetto che ha tanta affinità coi punti i più rilevanti dell'animale economia. Ecco intorno a ciò alcuni fatti, che recano qualche luce a una materia sì oſcura, e che poſſono dar adito a nuove ſcoperte.

CAPITOLO XI.

Fatti che hanno relazione col modo, onde ſuccedono le traſmutazioni.

Nei bruchi il ſacco inteſtinale formato viene da due principali membrane, oſſia da due ſacchi diſtintiſſimi, inſeriti l'uno dentro l'altro. Il ſacco eſteriore è compatto e carnoſo; l'interiore è ſottile e traſparente. Alcuni giorni prima della traſmutazione ſcaricaſi il bruco, e rigetta cogli eſcrementi la membrana, che veſte interiormente lo ſtomaco e gli inteſtini.

Una materia pinguedinoſa, d'ordinario gialla, ſparſa per tutto l'interno del bruco, o che ha il nome di

di *corpo pinguedinoso*, si addensa viemmaggiormente dopo la trasmutazione, e sembra avere quella relazione alla crisalide, che ha il *tuorlo* dell' uovo, come si è creduto riguardo al pulcino.

Nel tempo che succede la trasmutazione, escono a vista d'occhio fascetti di *trachee* dalle stimmate della crisalide, i quali restano aderenti alla spoglia del bruco.

La stessa cosa si osserva nelle varie *mute* che precedono la metamorfosi.

Immediatamente prima, e appresso la trasformazione, le parti tutte della crisalide sono moltissime; e solamente per insensibili gradi si fanno consistenti. E però si potrebbe legittimamente inferirne, che in tempi molto rimoti alla trasmutazione, la crisalide sia presso che fluida (1). Già veduto abbiamo (2) che il vegetabile e l'animale non sono da principio che una specie di *gelatina*.

Il superfluo de' liquori che bagnano interiormente tutte le parti della crisalide, deve svaporare, affinchè queste parti acquistino il convenevole grado di consistenza; lochè si fa mediante un' insensibile traspirazione, qualche volta però sì abbondante, che uguaglia la ventesima parte del peso dell' insetto.

Se a ritardare si venga la traspirazione, o intonacando la crisalide d'una vernice impenetrabile all' acqua, o tenendola in luogo freddo, si allungherà il viver suo in una ragione diretta alla diminuzione del

(1) Avea già osservato lo *Svvammerdam*, che le membra della mosca nello stato di ninfa *sono fluide come l'acqua*. Ben si comprende non esser questa fluidità, che una pura apparenza, e contener essa in realtà una vera organizzazione che, versando nel preteso fluido una goccia d'aceto, o di spirito di vino, tosto si appalesa. Questo caso è analogo a quello dell' embrione del pulcino, o della pecora. Consultisi la Nota 6 del Cap. X della Parte VII, e la Nota 2 del Cap. XI della stessa Parte.

(2) Parte VI e VII.

del suo traspirare. Accaderà l'opposto, esponendola a un'aria più calda di quella a cui sarebbe stata esposta naturalmente, come sarebbe a dire di una stufa.

Così quell'insetto, che abbandonato a se stesso, vissuto non sarebbe che alcune settimane, potrà con tai mezzi diversi protrarre il corso del viver suo per più mesi, o all'opposito restrignerlo al breve giro di pochi giorni.

Quello che accade a una crisalide, presso a poco avviene a un uovo di gallina, il quale pure traspira, e traspira molto: onde se s'intonacherà di vernice, o semplicemente di grasso, si conserverà fresco per mesi interi.

Que' selvaggi dell'America, che dipingonsi a varj colori, e che s'intonacano d'un denso strato di grasso, sarebbono mai stati confermati in tal pratica bizzarrissima da alcuni motivi di sanità (3)? Il calore eccessivo dei climi che abitano avrebbe forse loro insegnato l'utilità di tal precauzione? Gli Ottentoti, osservatori scrupolosi di tali costumi, vivono lungo tempo. I polipi del Nord arrivano essi pure a un'estrema vecchiezza. I pesci che traspirano assai meno ancora, vivono de' secoli interi. Le marmotte, i ghiri, e molti altri animali passano l'inverno in una specie di letargo; e siccome allora traspirano pochissimo, così non hanno bisogno di alcun cibo (4).

Po-

---

(3) Non si tratta qui d'una traspirazione eccessiva, ben sapendosi quanto sarebbe nocivo alla salute il diminuir troppo la traspirazione insensibile. Consultate la Nota 2 del Cap. III della Parte VII.

(4) Ciò non vuol già dire che le parti, o esteriori, o interne non ricevano alcun nutrimento durante tale sonno letargico. E' cosa provata, esservi in questi animali un'abbondante provvisione di grasso che passa nel sangue, e che viene elaborato di nuovo dagli organi della nutrizione e delle secrezioni, e portato indi a tutte le parti pel loro man-

Poco dopo che la *farfalla* ſi è ſpogliata dell' invoglio di criſalide, ſi ſcarica nuovamente; e ciò che rigetta, ſembra un ammaſſo di carni ſciolte. Il color roſſo, di cui ſon tinte talora ſimili ſcariche, ci ſomminiſtra la cagion naturale delle preteſe *piogge di ſangue*.

Al debil lume di queſti fatti tentiam di dar qualche paſſo nei tenebroſi ſentieri delle traſmutazioni.

CAPITOLO XII.

Abbozzo di una teoria delle traſmutazioni.

Un inſetto che *mutar* dee cinque volte prima di veſtire la forma di *criſalide*, è un compoſto di cinque corpi organizzati, rinchiuſi gli uni dentro gli altri, e nudriti dalle viſcere comuni che giacciono nel centro.

Quella relazione che ha il bottone di un albero co' bottoncini viſibili che in ſe racchiude, ſi riſcontra nell' eſteriore del bruco novellamente ſchiuſo riguardo ai corpi eſteriori che occulta dentro di ſe.

Quattro di tai corpi hanno la ſteſſa eſſenziale ſtruttura, la quale non è altro che quella che appartiene all' inſetto nello ſtato di *bruco*. Il quinto corpo aſſaiſſimo differente, ſi è quello di *criſalide*.

Lo ſtato riſpettivo di queſti corpi ſegue le proporzioni di lor diſtanza dal centro dell' animale. I più lontani hanno maggior conſiſtenza, o ſi ſviluppan più preſto.

Allorchè il corpo eſteriore è interamente creſciuto, l' interiore che immediatamente lo ſegue, ſi è già moltiſſimo ſviluppato. Ben preſto alberga in ſito

---

mantenimento. In tal guiſa a un dipreſſo le parti della farfalla vengono nutrite nel bruco mediante il *corpo pinguedinoſo*, come or ora lo ſpiegherò.

to troppo angusto; e quindi egli allarga per ogni dove gli astucci che lo racchiudono. vasi che recavano il nutrimento a questi invogli, rotti, o strangolati da una distensione sì forte, cessano di agire. La pelle s'increspa, e diseccarsi. Si apre finalmene l'insetto comparisce vestito di una pelle novella e di novelli organi.

Ad ogni muta precede uno, o due giorni di digiuno, che cagionato viene probabilmente dallo stato violento, in cui allora si trovano tutti gli organi. Fors'anche cotal digiuno era necessario al felice successo di sì fatta operazione, e previene le ostruzioni, i sedimenti, ec.

Che che ne sia, debolissimo è sempre l'insetto nell'uscir che fa da ogni muta. Tutti i suoi organi partecipano ancor dello stato in cui erano sotto l'invoglio, da cui presentemente sonosi liberati. Le parti squamose, come la testa e le gambe, sono presso che membranose, e tutte bagnate da un liquore che serpe prima della muta tra le due pelli, e ne facilità la separazione. Ma a poco a poco svapora l'umidità, tutte le parti si fanno consistenti, e l'insetto trovasi in istato di agire. Il primo uso, che alcuni bruchi fanno de' loro denti, i quali non vivono che di foglie, si è quello di avidamente divorare la loro spoglia. Qualche volta lo fanno eziandio prima che le mascelle si sieno pienamente fortificate. Cotesta spoglia sarebbe ella mai per loro un alimento propozionato a ripararne le forze, e ad accrescerle? Veggonsi pure dei bruchi, che rodono il guscio di loro uova dopo di esserne usciti, e che vanno eziandio a roder quello delle altre uova che ancor racchiudono il bruco.

Subito che compreso abbiamo una volta, che tutte le parti esteriori dell' istesso genere rinchiuse sono le une dentro le altre, ossia scambievolmente sovrapposte, la produzione di novelli organi più non c'imbarazza nel concepirla, e intorno questo non dee più averci differenza essenziale tra le cinque mute

te che supposto abbiamo precedere la trasformazione. Più non si tratta che di un semplice *sviluppamento*.

Ma non può dirsi lo stesso intorno ai cangiamenti che intervengono alle viscere prima della trasformazione, nel tempo ch'ella si fa, e dopo ch'essa è accaduta. Qui la luce che ci rischiarava, spegnesi quasi interamente, e forzati siamo ad andare a tentone.

Non pare che l'insetto cangi di viscere, come ei cangia di pelle. Quelle che esistevano nel bruco, esistono ancora nella crisalide, ma assai modificata; e la natura di tai modificazioni, e il modo ond'esse accadono, sono ciò che capir vorremmo, e che ci sfugge.

Veduto abbiamo (1), che prima alquanto della trasmutazione, il bruco rigetta la membrana che veste internamente il sacco intestinale. Cotesta viscera, che digerito ancor non ha che cibi assai grossolani, comincia a digerirne di que' che sono dilicatissimi. Il sangue che circolava nel bruco dalla parte posteriore verso la testa, circola in senso contrario dopo la trasformazione. Se tale rovesciamento sussiste, come sembrano indicarlo le osservazioni, quale idea non ci somministra egli de' cangiamenti che internamente soffre l'insetto (2)! Quelli, a cui soggiace la circolazione del sangue nel bambino nato di fresco, sono quasi un nulla in paragone di questi altri (3).

Ho

(1) Cap. X di questa Parte.

(2) Il dubbio ch'io significava con queste espressioni, *se tale rovesciamento è così reale, come sembrano indicarlo le osservazioni*, viene molto corroborato dall'osservazione di m. *Lyonet*, di cui ho fatta menzione nella Nota 11 del Cap. V di questa Parte.

(3) Si sa che nel feto il sangue non passa attraverso del polmone; il feto non respira: il sangue ivi passa immediata-

ta-

Ho detto quasi non parere che l'insetto cangi di viscere; la qual cosa non è troppo esatta, se le *trachee* annoverar si vogliono tra le viscere. Ho fatto riflettere, che nel tempo della muta veggonsi alcuni fascetti di questi vasi che accompagnano la spoglia, e che rigettati sono con esso lei (4). Nuove trachee sono dunque sostituite alle antiche; ma come accade egli mai simile sostituzione! come novelli polmoni entrano in luogo dei vecchi? Più cerchiamo d'internarci in questa materia, maggiore si è l'oscurità che ne nasce (5). Ma qual soggetto v'ha in fisica, che vada esente da simili difficoltà, qualora ricercar vogliasi profondamente? Sembra che l'attual condizione nostra sia condannata a vedere soltanto la prima superficie delle cose.

Nel tempo ch'esercitasi la Natura a cangiar le viscere, e a dar loro novella vita, si occupa insieme nello sviluppo di organi differenti, ch'erano inutili all'insetto, quando ei viveva in forma di bruco, e che nel nuovo stato a cui è chiamato gli son necessarj. A meglio assicurar l'esito delle varie sue operazioni, la Natura fa credere l'insetto in sonno profondo, e allora è ch'essa lavora con tutto l'agio

e per

---

tamente dal ventricolo destro del cuore al sinistro per un buco di comunicazione, noto sotto il nome di *foro ovale*. Questo buco chiudesi dopo che il parto è uscito alla luce, ed il sangue è forzato intraprender la via del polmone.

(4) Cap. X di questa parte.

(5) M. di *Geer*, che ha tenuto di vista con molta attenzione la trasformazione della crisalide in farfalla, ha veduto benissimo de' filetti bianchi, che sortivano allora dall'interno delle stimmate della farfalla, e che restavano attaccati alla spoglia della crisalide. Egli congettura che questi filetti siano la fina membrana che tappezzava internamente le trachee, e di cui esse si spogliano, come per una specie di muta analoga a quella dello stomaco del gambero, o a quella del bruco. M. *Lyonet* conferma in qualche parte questa congettura.

per insensibili gradi. Il corpo pinguedinoso, sostanza delicata e preparata da gran tempo, sembra che sia la principal sorgente del nutrimento che distribuito viene a tutte le parti, per condurle a perfezione. Lo svaporamento che si fa degli umori acquosi, o superflui, concede agli elementi delle fibre di ravvicinarsi, e di unirsi più strettamente. Quindi avviene un accrescimento di consistenza in tutti gli organi. Le piaguzze, che la rottura di molti vasi ha cagionate in più luoghi internamente, si saldano insensibilmente. Le parti, che sono state messe in uno stato violento, o le cui forme e proporzioni sono state modificate fino a un certo segno, si piegano per gradi a simili cangiamenti. I liquori astretti ad infilar nuove strade, prendono a poco a poco tal direzione. I vasi in fine proprj del bruco, e che in parte occupavano un sito considerabile dentro di lui, sono cancellati, o convertiti in un liquido sedimento, rigettato dalla farfalla dopo di aver deposto l'astuccio di crisalide (6).

Ogni

---

(6) Ecco una leggerissima idea della teoria intorno le metamorfosi del bruco in seguito delle osservazioni dell'illustre *Reaumur*. L'infaticabile *Lyonet*, che ha penetrato assai più in queste tenebre, ci dà nel suo ammirabile *Trattato* molto più grandi idee de' cangiamenti che sopravvengono nell'interno dell'insetto, prima, nel tempo, e dopo della metamorfosi. Deggio lasciar che parli egli medesimo, mentre chi v'ha che più di lui abbia dritto d'essere ascoltato in tale materia?

" Qual sorprendente meccanismo (dic'egli) non ha da contenere un animale, la cui interna struttura non cambia meno in tutto e per tutto che l'esterna? Questo è pure il caso del nostro insetto. Divenuto farfalla, non vi si trova quasi più alcun vestigio di quel ch'era nello stato di bruco. Quel prodigioso numero di muscoli distribuiti per tutto il suo corpo, e disposto con tant'ordine, è sparito nella farfalla per dar luogo a muscoli d'una forma e d'una struttura interamente diversa. Non vi restano più che alcuni informi avanzi dell'esofago, del ventricolo, degli

 in-

Ogni tramutazione ha le ſue particolari modificazioni, che la preparano e la compiono. Le ninfe *a pelle di verme* (7) non ſembrano ſul principio che una poltiglia, più, o meno denſa, che nulla moſtra di organizzato. Vi laſcerete voi forſe ingannare da ſiffatta apparenza? Ammettereſte voi, che le molecole della poltiglia, agglutinandoſi reciprocamente, for-

inteſtini, e de' vaſi ſetoſi e diſſolventi. L' economia del cuore vi è interamente mutata, ugualmente che quella dei nervi, di cui nove faſcetti, chiamati *ganglj*, o *corpi olivari*, ſono già ſpariti. I rami de' vaſi ſanguigni non hanno più che una ſola tonaca. La maggior parte hanno perduto il loro, e non reſtano più attaccati ad alcuna coſa. In vece di tutto ciò trovaſi una teſta affatto nuova per ogni titolo, differente da quella del bruco, e provveduta di più di 22 mila occhi; de' quali ciaſcuno è probabilmente un teleſcopio a tre lenti per lo meno. Un corſaletto, il cui teſſuto ſquamoſo interno ed eſterno forma un complicatiſſimo accozzamento di pezzi d'una ſtruttura ſingolariſſima, cui ſtanno attaccati muſcoli non meno ſingolari, che fanno operare le gambe, ben diverſi da' primi, e ſtanno pur attaccate le ali d'una mirabil compoſizione. Un corpo, che rinchiude nelle femmine un utero, un'ovaia piena di alcune centinaia d'uova, de'vaſi, il cui ſucco rende le uova glutinoſe, ed un iſtrumento con bell'arte compoſto ed agiliſſimo, per deporre le uova. Nel corpo de' maſchi nulla ſi vede di ſimile, ma in vece vi ſi trovano le parti adattate alla generazione ed all'accoppiamento. E che s'è egli veduto in queſt' opera, comunque detagliata, che indichi tante nuove parti dopo la diſſoluzione delle prime? Quaſi niente affatto. Un circoſtanziato eſame di queſte nuove produzioni nella farfalla notturna, che naſce dal noſtro bruco, e del progreſſivo cangiamento, cui ella ſoggiace paſſando da uno ſtato all'altro, è certamente degno di tutta la noſtra attenzione,,.

Si comprenderà più vivamente ancora, quanto rinchiudano di ammirabile queſte trasformazioni, ſe prendaſi la pena di rileggere la nota, ove ho tentato di delineare ſulle tracce del noſtro autore il ſorprendente apparato delle viſcere del bruco. (Nota 1, Cap. XIX, Parte III.

(7) Conſultiſi il Cap. IX di queſta Parte.

formino un animale, come noi formiamo un cacio? Voi arrossireste di simil Fisica; eppure alcuni celebri fisici non ne hanno arrossito, e questo pure si è un fenomeno dei più strani del nostro secolo, di questo secolo sì filosofico. Inteso avete che mediante lo svaporamento del liquore superfluo gli organi, ancor mollissimi e quasi fluidi, diventano consistenti. Affrettiamo tale svaporamento, e loro faremo acquistare più presto cotesto grado di consistenza. A tale oggetto facciam cuocere le ninfe *a pelle di verme*: la poltiglia che niente sembrava organizzata, si addenserà di molto, e ci mostrerà tutte le parti di una ninfa. Simili parti preesistevano adunque al loro primo apparire; ma la loro fluidità e la loro trasparenza le involava agli occhi nostri. Qui ricondotto siete al *pulcino*, che ha egli pure le sue *trasmutazioni*, delle quali vi è già stato svelato il mistero (8).

CAPITOLO XIII.

Riflessioni sulle trasmutazioni.

Se si conderino con occhio metafisico le trasmutazioni degl'insetti, sorpresi siamo dalla singolarità dei mezzi che l'Autore della Natura ha giudicato a proposito di scegliere, per condurre diverse specie di animali a perfezione.

Perchè mai la *farfalla* non nasce *farfalla*? Perchè passa ella per lo stato di *bruco*, e per l'altro di *crisalide*? Perchè tutti gl'insetti, che si trasmutano, non soggiacciono agli stessi cangiamenti? Donde nasce che tra le specie che vestono la forma di *ninfa*, le une gittano la pelle di *verme*, mentre le altre la conservano? Donde nasce eziandio, che tra gl' insetti che passano per lo stato di ninfa *a pelle di verme*,

(8) Parte VIII, Cap. IX, X.

me, ve n'ha uno che assume cotal forma nel ventre stesso della madre?

Le presenti questioni, non meno che tutte quelle che istituire si possono intorno alle *essenze*, hanno le soluzioni loro nel *sistema generale* che ci è incognito. Se tutti i gradi della perfezione sono stati riempiuti, probabilmente vi sarebbe stato un voto nella serie, se gl'insetti che si tramutano non fossero stati chiamati ad esistere.

Tra gli animali gli uni nascono viventi, e tali saranno essenzialmente in tutto il corso del viver loro.

Gli altri nascono rinchiusi in un uovo, da cui sortono prendendo una figura che punto non dee variare.

Altri nascono in uno stato che, quanto alla struttura, differisce pochissimo da quello che proprio si è dell'età del maturamento.

Altri, dopo di esser nati, vestono successivamente più forme, più, o meno distanti da quella che costituisce lo stato di perfezione.

Altri finalmente sottomettonsi a una parte delle trasmutazioni nel ventre materno, e nel nascere hanno la grandezza della madre stessa.

Passo sopra alle specie contenute sotto queste classi generali.

Ma senza indagare la ragion metafisica delle trasmutazioni, osserviamo attentamente il fatto e le sue conseguenze immediate.

Consideriamo le varietà, che le trasformazioni diffondono nella Natura. Un solo individuo riunisce in se stesso due, o tre specie differenti. Lo stesso insetto abita successivamente due, o tre mondi: e quale mai non è la diversità di sue operazioni in questi differenti soggiorni!

Riflettiamo ancora a qual segno le relazioni, che hanno la mosca, o la farfalla cogli esseri che le circondano, moltiplicansi mediante le loro trasmutazioni. Fermiamci a considerare il *bozzolo* del baco da seta; ammiriamo quante mani e quante macchi-

ne

he un tal globetto metta in azione. Di quali ricchezze non saremmo noi stati privi, se la farfalla del baco da seta fosse nata farfalla (1)?

Gl'insetti che soggiacciono a trasmutazioni, fino ad ora non ci hanno somministrata veruna specie che moltiplichi per *talli*, o per *polloni*. Non ne faremo le maraviglie, se riflettér vorremo alla struttura compostissima del corpo di quest'insetti, e ai risultati più essenziali. Ma non precipitiamo il giudizio nostro, nè concludiamo per questo, che la proprietà di moltiplicare per talli, o per polloni sia incompatibile colle trasmutazioni (2). Così poco noi conosciamo la Natura, che non abbiam diritto di inferirne simili conclusioni. Il gorgoglione e i po-

CA-

(1) Maggiore arricchimento ci recherebbero i bruchi, se intraprendessimo a porre in opera i bozzoli di seta, che diverse specie di quest'insetti sanno costruire. Que' che non potessero esser filati, potrebbero almeno scardassarsi, e servire utilmente a diverse fabbriche, come a quelle delle calze, de' drappi, de' feltri, delle ovate, della carta, ec. Le prove già fatte in taluno di questi generi, sono attissime ad incoraggiare gli amici delle arti. Ma non sono i soli bozzoli de' nostri bruchi, che potessero impiegarsi a trarne profitto; vi sono insetti che vivono in società in nidi di pura seta, che fornirebbero abbondante materia per fare utili prove. L' illustre *Reaumur*, non meno buon cittadino, che grande osservatore, e ch' erasi occupato tanto nella pratica delle arti, non avea mancato d' insistere gagliardamente su questi oggetti di pubblica utilità, e di far intendere tutto ciò che potea promettersene.

(2) La rana ed il rospo sono venuti a confermare questa logica riflessione. Non ignorasi che questi anfibj soggiacciono anch' essi a metamorfosi, e che sotto la loro primiera forma di girini non hanno che una grossa testa ed una lunga coda. Il sig. *Spallanzani* si è assicurato che in questo primitivo stato possono riprodurre le membra che loro sonosi troncate. Farebbe di mestieri tentare sugl' insetti, che si metamorfosano, altre analoghe sperienze, e replicarle quanto abbisogna, sì relativamente all' età, che agli andamenti.

lipi dato ci hanno eccellenti preservativi contro le conclusioni troppo generali (3).

CAPITOLO XIV.

Della personalità negl' insetti che si trasmutano.

Subitochè provato abbiamo che il bruco non è che la farfalla medesima che striscia, che si pascola, che fila; e che la crisalide non è che la farfalla fasciata, egli è chiaro che nel bruco non vi sono tre *persone* (1). Lo stesso individuo sente, tocca, gusta, vede, agisce con organi differenti in differenti periodi di sua vita. In un tempo egli ha certe sensazioni e certi bisogni, che non ha in un altro; e queste sensazioni e questi bisogni sono sempre in ragione degli organi che gli eccitano. Oscurare non bisogna questo argomento con difficoltà che non ci sono. Neppure fa mestiere spingere la curiosità nostra oltre i confini che assegnati le vengono dalla ragione.

PAR-

---

(3) Cap. IX, XVI, XVII della Parte VIII.

(1) M. di *Geer* fa un' osservazione molto acconcia a provare che il bruco e la farfalla non compongono che un medesimo tutto individuale. La trascriverò qui co' suoi proprj termini.

" Noi vediamo (dic' egli) per mezzo di queste osservazioni, che le farfalle sono guernite di diciotto stimmate, delle quali ve ne ha nove a ciascun lato del corpo, il tutto come nel bruco; che gli otto primi anelli del ventre hanno ciascuno un paio di stimmate, ma che il nono e l' ultimo anello ne sono privi. L' estremo anello del corpo de' bruchi è pur esso mancante di stimmate. Vediamo altresì, che la parte membranosa in forma di collo, che unisce insieme la testa ed il corsaletto, ed alla quale sono attaccate le due gambe anteriori, è parimente guarnita di due stimmate, che corrispondono a quelle del primo anello del bruco. Gli anelli secondo e terzo del corpo del bruco non hanno punto di stimmate; questi sono appunto quegli anelli che corrispondono al corsaletto squamoso della farfalla

man-

PARTE DECIMA.

PARALLELO TRA LE PIANTE E GLI ANIMALI.

CAPITOLO PRIMO.

Introduzione.

Alloraquando parlato abbiamo della progressione graduale degli esseri, e dell'organica economia, soventi volte abbiamo avuta occasione di paragonare i vegetabili e gli animali. Raccogliamo adesso questi differenti tratti di analogia sparsi qua e là; formiamone un quadro, in cui essi più ravvicinati e compiuti fisseranno giocondamente la nostra attenzione (1). Ricercheremo in appresso se v'ha carattere alcuno, che distingua essenzialmente il *vegetabile* dall' *animale*.

CA-

---

mancante di stimmate. Da ciò risulta nel tempo stesso la conformità della notabile corrispondenza che passa tra le parti del bruco e quelle della farfalla,,.

(1) Tutto ciò ch'io aveva raccolto in questo *parallelo* intorno la fisica delle piante, e quella degli animali, non essendo che un leggerissimo compendio di quanto ho esposto assai minutamente su tali soggetti nelle Parti VI, VII, VIII, e soprattutto nelle Note addizionali, il lettore si compiacerà di ricorrere secondo il bisogno a questi diversi luoghi dell' Opera; dovendo io sfuggire di moltiplicar qui le citazioni e le postille.

CAPITOLO II.

La ſementa.

Una *ſementa* feconda è un corpo organizzato, che ſotto diverſi invogli più, o meno denſi, e più, o meno numeroſi contiene una pianta in iſcorcio.

Una ſoſtanza bianchiccia, delicata e ſpugnoſa riempie la capacità della ſementa; alcuni vaſellini che ſcappano dal germe, ſcorrono cotal ſoſtanza, dividendoſi e ſuddividendoſi ſenza fine.

Poſta in terra, umettata, e riſcaldata fino a un certo ſegno, la ſementa comincia a *germogliare*. L'umidità, che ha penetrato i ſuoi invogli, ſcioglie la ſoſtanza ſpugnoſa o farinacea, e ſi meſcola con eſſo lei. Formaſi da tal miſtura una ſpecie di latte, il quale recato dai vaſellini all'embrione, gli ſomminiſtra un alimento proporzionato alla ſua eſtrema delicatezza.

La *radichetta* comincia per tal modo a ſvilupparſi: ingroſſa, e ſi diſtende ſempre più. Ben preſto trovaſi troppo incarcerata, e perciò ſi sforza di uſcire. Un forellino aperto nell'eſterna ſuperficie della ſementa ne facilita l'uſcita. La radichetta inſenſibilmente ficcaſi in terra, e ne tragge alimenti più forti e più abbondanti.

Il piccolo *gambo*, fino allora naſcoſto ſotto gl'invogli della ſementa, fa egli pure la ſua comparſa. Gl'integumenti ſi aprono per laſciargli un libero paſſaggio. Quindi rafforzato dai novelli ſucchi ch'egli riceve, fora la terra, e ſollevaſi in aria.

CAPITOLO III.

L'Uovo.

Un *uovo* fecondo è un corpo organizzato, che ſotto diverſi invogli più, o meno forti, e più, o meno

no numerosi rinchiude un picciolissimo animale.

Una materia fluida, succulenta e gelatinosa riempie la capacità dell'uovo. Alcuni vasi delicatissimi si ramificano in questa materia, e vanno al germe per mezzo di differenti ramuscelli.

Riscaldato convenevolmente, o mediante la sola natura, o col soccorso dell'arte (1), l'interiore dell' uo-

---

(1) Intendeva di alluder qui all'arte ingegnosa di far nascere gli uccelli col mezzo di varie specie di forni, o di stufe. Notorj sono i forni degli Egizj, ne' quali fanno schiudere centinaia, anzi migliaia di pulcini in una volta. M. *Reaumur* era giunto a semplificar molto questa pratica sì antica degli Egizj, ed a renderla a portata de' cittadini. Avea felicemente immaginato di sostituire al calore del fuoco ordinario quello del letame, ed a' forni murati semplici botti. Egli avea portata quest' arte utile ad un gran punto di perfezione, e diversi dilettanti francesi, che s'erano affrettati a marciare sulle di lui tracce, avevano provati sorprendenti successi. Scrivevami un giorno egli stesso, *che una dama sua amica, la quale non era per anche informata che de' suoi primi saggi sui forni a letame, avea avuti 46 pulcini da cinquanta uova*; con questo di più, *che due uova eransi trovate chiare*. Io non era stato molto vicino ad esser così fortunato ne' miei tentativi sulle uova di gallina. Di pulcini ben vegeti non ne aveva ottenuti che poco più della metà secondo il numero delle uova che aveva poste in esperimento entro i forni verticali, e scaldati dal calor del letame. Diversi non preveduti accidenti erano venuti ad attraversar l'operazione. Ma ne aveva conseguito assai miglior esito colle uova di quaglia, poichè di dieci in dodici uova era giunto ad averne otto in dieci quagliottini bene stagionati.

Altri fisici ricorsero a differenti mezzi per fare sviluppare il germe nell'uovo. In vece del letame, alcuni hanno impiegato con buon esito la *concia*. Altri sono riusciti ad operare questo sviluppo in piccioli forni di legno scaldati col calore d'una lucerna. Alla fine si è inventato recentemente (da m. *Achard* dell' Accademia di Prussia) di sostituire il fluido elettrico al fuoco ed alle materie che fermentano; e questa sperienza, che ben si comprende non essersi fatta che per mera curiosità, ha di già avuti sorpren- den-

uovo comincia ad animarsi. Risvegliata da un dolce tepore, la materia che circonda il germe s'insinua nelle sottili ramificazioni, da cui passa al cuore, e ne accresce il movimento. Quindi l'animale diventa un esser vivente. Egli cresce e si fortifica ogni giorno coll'influsso di nuovi succhi più nutritivi e più elaborati.

Finalmente esauriti essendo questi succhi, l'animale ha preso tutto l'accrescimento che poteva ricevere nell'uovo. Stando dentro di lui, egli è rinchiuso in un carcere troppo angusto, e però cerca di mettersi in libertà. La Natura gliene ha facilitati i mezzi, o corredandolo di strumenti atti a forare, o a strappare gl'invogli che lo rinserrano (2), o dando all'uovo una struttura abile a secondare i suoi sforzi (3). L'animale viene a luce godendo di una vita novella.

CAPITOLO IV.

Il Bottone.

La sementa ha dunque quella relazione alla pianta, che ha l'uovo all'animale. Ma la pianta non è solamente *ovipara*; ella è *vivipara* altresì, e quel rapporto che ha il *feto* all'*animale*, lo ha il *bottone* al *vegetabile*.

Il

---

denti successi, molto atti a far giudicare di ciò che possa il fluido elettrico sopra lo sviluppo de' corpi organizzati.

(2) Del becco servesi il pulcino a rompere circolarmente il suo guscio; e sembra che appunto per meglio assicurare i colpi con cui lo percuote, trovisi in allora situata la di lui testa tra l'ala ed il corpo. Diversi insetti provveduti di denti sanno valersene per lo stesso fine.

(3) Sonovi a cagion di esempio certe uova d'insetti, che hanno una specie di coperchio, che il figliuoletto fa saltare, o solleva per venire alla luce.

Il bottone nascosto sotto la corteccia, vi prende i primi suoi incrementi. A principio vi sta rinchiuso in piccolo nel mezzo d'invogli membranosi simili a quelli della sementa. Sta attaccato alla scorza, mediante alcune fibre sottili che gli trasmettono un alimento proporzionato al suo stato. Giunto che sia a una certa grossezza, fora la scorza per venir fuori, e nel nascere porta seco gl'invogli ne' quali era rinchiuso, e che abbandona ben presto. Ciò non ostante per la sua debolezza non potendo ancora far senza degli alimenti somministratigli dalla madre, vi resta eziandio unito, e solamente in capo ad alcuni giorni può separarsi da lei senza pericolo.

CAPITOLO V.

Il Feto.

Il *feto* nascosto nella matrice vi prende i suoi primi accrescimenti. Sul principio vi è ristretto in piccolo tra invogli membranosi analoghi a quelli dell' uovo. Gitta nella matrice più vasellini, che vi suggono l'alimento destinato a farlo crescere. Giunto ch'ei sia a una certa grandezza, squarcia gl'invogli, e viene a luce. Alcuna volta gl'invogli lo accompagnano nel nascer suo, e l'animaletto dopo di esser nato non è sempre in istato di far senza del soccorso di sua madre. Questa deve somministrargli eziandio un alimento, di cui non potrebbe esser privo senza rischio, che dopo un tempo determinato.

CAPITOLO VI.

La nutrizione della Pianta.

Nutresi la *pianta* per l'*incorporamento* delle materie estranee che riceve, le quali sono sommamente eterogenee e mescolate. Attratte dai *pori* delle *radici*, o da quelli delle *foglie*, sono probabilmente condot-

te

te dentro agli *otricelli*, in cui fermentano e si digeriscono. Quindi passano dentro alle *fibre legnose*, che le trasmettono ai *vasi proprj*, dentro a' quali appaiono a foggia di un sugo più, o meno colorato, e più, o meno fluido. Le ramificazioni de' vasi proprj le distribuiscono in appresso a tutte le parti, alle quali si uniscono con nuove filtrazioni.

Alcuni tubi fatti di una lama argentina elastica, e ravvolta a spira accompagnano i *vasi* a *succhio* nel loro andamento; i quali tubi destinati essendo al *respiro*, introducono dentro alla pianta un'aria fresca ed elastica, che prepara il *succhio*, lo sottilizza, probabilmente lo colora, e promove eziandio il suo movimento. Il superfluo delle materie ossia la parte meno propria ad unirsi alla pianta portata viene alla superficie delle foglie, da cui esce per via di un' insensibile, ma abbondantissima *traspirazione* (1). Certi *globetti*, certe *vescichette*, od altri *organi escretorj* distribuiti sui teneri rampolli e sulle foglie, procacciano l'evacuazione delle materie le più grossolane o le più dense.

CAPITOLO VII.

La nutrizione dell' Animale.

L'animale si *nutre* per l'*incorporazione* di materie estranee, che sono sommamente eterogenee. Ricevute per *bocca*, o per altre aperture analoghe, condotte sono dentro allo *stomaco* e agli intestini, dove soggiacciono a differenti preparazioni: quindi passano nelle *vene lattee* e nelle loro dipendenze, o in altri vasi analoghi, i quali le trasmettono ai *vasi* *san-*

(1) Vi sono alcune specie che, mediante questa traspirazione, mandan fuori una quantità di materia eguale al total peso del loro corpo.

sanguigni, in cui si manifestano sotto forma di un fluido più, o men colorato, e più, o meno scorrente. Le ramificazioni de' vasi sanguigni le distribuiscono poi a tutte le parti, alle quali s'incorporano col mezzo di nuove preparazioni.

Più tubi composti d'anelli cartilaginosi, o di una lama argentina ed elastica, fatta a spira (r), comunicano coi vasi sanguigni, o li sieguono nel loro corso. Appropriati alla *respirazione*, introducono nell' animale un' aria fresca ed elastica, che prepara il sangue, l'attenua, probabilmente lo colora, e promuove ancora il suo moto. Il superfluo delle materie, o la parte disadatta ad incorporarsi coll' animale, portata viene alla superficie della *pelle*, da cui scappa per insensibile abbondantissima *traspirazione*. Certe *glandole*, ossia altri *organi emuntorj*, locati in diverse parti del corpo, procacciano l'evacuazione delle materie le più grossolane, o le più dense.

CA-

(r) Richiamava qui alla mente del lettore le trachee degl' insetti; di cui ho parlato molto nella Nota 1, Cap. XIX della Parte III; ma nel motivare nel Capitolo precedente della stessa Parte, degli organi della respirazione, che si mostrano esteriormente, nulla ho detto di alcuni altri organi analoghi, cui si è dato il nome di *branchio*, e che sembrano imitare colle loro funzioni quelle de' pesci, quantunque molto differenti per la loro posizione e struttura. Specialmente nel verme e nella ninfa dell' effimero, ed in certe tignuole acquatiche trovansi queste branchie. Son elleno situate all' esteriore del corpo, ove si danno a vedere sotto forma di peli o di filetti bianchi più, o meno lunghi. Molti anelli sono guerniti di questa sorta di branchie. Ora esse formano fiocchi, o pennacchietti; ora sono disposte in maniera che imitano le foglie degli alberi. L'insetto le agita sovente con celerità, e loro dà tutte le sorte di direzioni. Ma noi manchiamo tuttavia di indagini abbastanza profonde circa questi organi singolari.

CAPITOLO VIII.

L' accrescimento della Pianta.

La *pianta cresce* mediante lo *sviluppo*, o la graduale estensione delle sue parti in lunghezza e in larghezza. Tale estensione è seguita da un certo grado d' induramento di fibre, e questa sminuisce a proporzione che cresce l' induramento. Cessa quando le fibre sono indurite a segno di non cedere più alla forza tendente ad allargare le loro maglie.

Le piante, in cui più tardo accade l' induramento, sono quelle che crescono più lungo tempo. Le *erbe* crescono e s' indurano più prontamente degli *alberi*. Tra quelle ve n' ha alcune, in cui l' accrescimento cessa dopo alcune settimane, od anche dopo qualche giorno (1). Tra questi ve n' ha, in cui l' accrescimento non cessa che dopo moltissimi anni, e talora dopo molti secoli (2).

Si osservano differenze analoghe tra gl' individui di una specie medesima, giacchè gli uni s' indurano prima, crescono meno, o restano più piccoli: gli altri s' indurano più tardi, e diventano più grandi.

Il bottone nulla ci presenta di *legnoso*, ma *erbaceo* in tutta la sua sostanza non diventa legnoso che per gradi. Il suo *tronco* è composto di un numero prodigioso di *lame* concentriche tra loro, disposte longitudinalmente, e formate di varj fastelletti di *fibre*, prodotte esse pure dall' unione di *fibrette*.

Nel centro del tronco sta la *midolla*, e i voti lasciati dalle lame sono altresì riempiuti da una *sostanza midollare*.

---

(1) I funghi, a cagion d' esempio, che nulla presentano di legnoso, la cui sostanza sembra tutta membranosa, o parenchimatosa, pervengono la maggior parte all' età matura in piccol numero di giorni: le muffe in alcune ore.

(2) La quercia, il castagno, l' olmo, ec. vivono secoli; ed un celebre osservatore crede che il baobab del Senegal viva migliaia d' anni.

Dall' addensamento delle lame risulta l'accrescimento in larghezza, e dal loro allungamento nasce l'accrescimento in lunghezza. Tutte le lame crescono e s'indurano le une dopo le altre. Ogni lama altresì cresce e s'indura successivamente in tutta la sua lunghezza. La parte di ogni lama, che cresce e s'indura la prima, quella si è che compone il collare, o la base del tronco. La lama che cresce e s'indura la prima, è la più interna, o quella che circonda immediatamente la midolla. Cotal lama è coperta da un' altra lama che, restando più duttile, o più erbacea, si stende di vantaggio. Questa è rinchiusa da una terza lama che, indurandosi ancor più tardi, prende altresì maggiore accrescimento, Lo stesso dicasi di una quarta lama, d' una quinta, d' una sesta. Tutte sminuendo per tal modo in densità, e inclinandosi verso l'*asse* del tronco a proporzione che si accostano all' estremità superiore, formano altrettanti piccoli coni inscritti gli uni negli altri, da cui nasce la figura conica del tronco e dei rami.

Dall' unione dei piccoli coni induriti nel primo anno formasi un cono legnoso, che determina l' accrescimento di quell' anno. Cotesto cono è ristretto dentro a un altro erbaceo che non è che la scorza, e che produrrà l' anno seguente un secondo cono legnoso, ec. Il legno dunque formato che sia una volta, non si stende di più.

Quindi nelle *cicatrici*, negl' *innesti*, nelle differenti maniere di *tumori*, la scorza è la sola parte della pianta, che agisce. Stendendosi essa, addensandosi, gonfiandosi ricopre insensibilmente il legno, forma la *corona*, e produce escrescenze più, o meno considerabili, a proporzione che trovasi più, o meno abile a distendersi, o più, o meno imbevuta di umori (3).

CA-

(3) Se facciasi passare un filo d'argento nella grossezza della corteccia d' un albero nel tempo della piena sua vege-

CAPITOLO IX.

L'accrescimento dell' Animale.

L'animale cresce *sviluppandosi*, o stendendo gradatamente le sue parti per ogni verso. A tale estensione succede un induramento di fibre, e l'estensione si sminuisce a proporzione che cresce l'induramento. Essi cessa allorchè l'induramento è giunto a termine di non permettere più alle fibre di cedere alla *forza* che tende ad ingrandir le *maglie*.

Quegli animali, ne' quali più tardi accade l'induramento, son quelli che crescono più lungo tempo. Gl' *insetti* crescono e s'indurano più presto dei *grandi animali*. Tra quelli ve n'ha alcuni, in cui l'induramento cessa dopo alcune settimane, od anche alcuni giorni (1). Tra questi se ne annoverano alcuni, ne' quali l'accrescimento non finisce che dopo moltissimi anni, e talora dopo secoli (2).

Dif-

---

getazione, si vedrà questo filo avanzarsi ciascun anno verso l'esteriore dell'albero, perchè verrà trasportato dagli strati corticali che seguiranno la stessa direzione. Quest'ingegnoso sperimento di m. *Duhamel* mostra a vista d' occhio l'annuo lavoro della corteccia.

(1) L'effimero, sì celebre per la corta durata di sua vita, non vive neppur un giorno sotto la forma di mosca. Nello spazio di alcune ore, e talvolta di un'ora sola, esso nasce, si accoppia, depone le uova, e muore. Ma non deve obliarsi che l' insetto vive circa due anni sotto le sue primiere forme di verme e di ninfa.

La vita di alcuni vermi, che vivono negli escrementi di varj animali, o nelle carni corrotte, d'ordinario è brevissima. Ma soprattutto negli animali de' liquori trovar si possono alcune specie, per le quali un giorno è come a noi un secolo, ed anche più.

(2) Credesi che l'elefante nello stato di libertà viva circa due secoli. Parlato avevano gli antichi della lunga vita dei cervi. L'aquila ed i grossi pappagalli vivono uno, o due

Differenze analoghe si osservano nell'accrescimento d'individui d'una stessa specie: gli uni indurandosi più tardi degli altri acquistano una statura più vantaggiosa.

Il *feto* nel nascer suo non ha niente di osseo, ma *membranoso* in tutta la sua sostanza non diventa *osseo* che per gradi. Le sue ossa composte sono d'un numero prodigioso di *lame* vicendevolmente involte, e locate alla lunga delle ossa, e formate di varj fastelletti di *fibre*, le quali esse pure risultano dall'unione di un numero massimo di *fibrette*.

Nel centro dell'osso sta la *midolla*, e gli spazj intercetti tra le lame occupati sono da una *sostanza midollare*.

Dall'addensamento delle lame risulta l'accrescimento in larghezza, e dal loro allungamento deriva l'accrescimento in lunghezza. Tutte le lame crescono e s'indurano le une dopo le altre. Ogni lama cresce e s'indura altresì successivamente in tutta la sua lunghezza. La parte d'ogni lama, che cresce e s'indura la prima, è quella che compone il mezzo, o il *corpo* dell'osso. La lama che cresce e s'indura la prima, è la più interna, ossia quella che immediatamente circonda la midolla. Cotal lama è coperta da un'altra che, restando più duttile, o più membranosa, si stende di vantaggio. Questa è vestita da una terza lama che, indurandosi più tardi, prende altresì maggiore accrescimento. Altrettanto accade a una quarta, a una quinta, a una sesta. Quindi tutte sminuendo di densità, ed allontanandosi dall'*asse* dell'osso, a proporzione che si accostano alle loro estre-

---

due secoli. I pesci, e specialmente i testacei, campano anche assai di più.

Si osserva generalmente, che negli animali la durata della vita è incirca quintupla, o sestupla di quella del loro crescere.

estremità, formano altrettante *coloncine* rinchiuse le une nell'altre, e che crescono di diametro nelle estremità; e per tal modo nasce la figura propria delle *ossa lunghe*.

Dall'unione delle lame indurite nel primo anno risulta l'aumento dell'osso per quell'anno medesimo. Quest'osso rimane coperto da un gran numero di lame *membranose* o *tendinose*, che hanno il nome di *periostio*, e che stendendosi ed indurandosi a poco a poco, ampliano l'osso in tutti i sensi. Formato che sia una volta l'osso, non si stende dunque di più (3).

Pe-

---

(3) Formando questo parallelo delle piante e degli animali, non poteva omettere di accennare i curiosi sperimenti di m. *Duhamel* intorno l'analogia degli alberi e delle ossa. Sono queste altresì le osservazioni che qui abbozzava, e di cui molto erami prevaluto in un'altra opera.

Ciò che la corteccia è relativamente al corpo legnoso, sembra essere parimente il periostio rispetto all'osso. E siccome staccansi dalla corteccia sottili laminette, che servono ad accrescere o riparare il corpo legnoso, si staccano similmente dal periostio sottili laminette, che servono all'accrescimento o riparazione dell'osso.

La corteccia o il periostio sono egualmente formati di una moltitudine di lamine concentriche, le quali, non avendo tutte precisamente la stessa struttura, nè la stessa consistenza, non hanno neppur precisamente lo stesso fine.

Solamente le lamine più interne della corteccia sono state destinate a divenir legno; e così pure le sole lamine interne del periostio divengon osso.

Non si converte già propriamente la corteccia in legno, nè il periostio in osso; ma le lamine interne ed erbacee della corteccia hanno originariamente un'organizzazione che non conviene che al legno; e le lamine e interne e membranose del periostio hanno parimente un'organizzazione che non conviene se non all'osso.

Le lamine interne della corteccia e quelle del periostio passano per gradi dallo stato erbaceo, o membranoso allo stato legnoso ovvero osseo.

Quando le une, o le altre hanno acquistato coll'andar

del

Però nelle *fratture*, nelle *anchiloſi*, e nelle differenti ſpecie d'eſcreſcenze ſia naturali, ſia accidentali, il pe-

---

del tempo il grado di durezza proprio del legno, o dell'oſſo, eſſe non ſono più ſuſcettibili d'accreſcimento, e per conſeguenza non poſſono più contribuire alla riparazione del legno, o dell'oſſo.

Però nelle piaghe penetranti il legno, o le oſſa non fanno veruna operazione. La cicatrice o il callo vien prodotto unicamente dalle fila erbacee o membranoſe, che prendono a poco a poco la conſiſtenza di legno, o di oſſo.

Lo ſtato erbaceo o membranoſo è ſempre preceduto dallo ſtato di gelatina o di mucilaggine. Queſta gelatina, che a prima viſta piglierebbeſi per un ſemplice ſucco ſpeſſato, e che ha ingannato uomini di abilità, è sì fattamente un tutto organizzato, che ſe tengaſi immerſa nell'acqua ſenza ſtaccarla dal ſuo ſoggetto, non vi perderà punto la ſua forma, e continuerà a vegetarvi.

Una sì oſſervabile analogia tra il perioſtio e la corteccia ſi manifeſta ſpecialmente in due eſperimenti che ſembrano aſſai deciſivi. Se foriſi l'oſſo della gamba di qualche vivo animale, il buco ſi riempie ben preſto di un turaccio, pria membranoſo, poi cartilaginoſo, in fine oſſeo; e tale turaccio deriva sì eſſenzialmente dal perioſtio, che ſe queſto ſi alzi un poco al diſopra della piaga, e ſi continui a ſtaccarlo dall'oſſo, ſi ſtaccherà nel tempo ſteſſo il turaccio. Se in vece di forar l'oſſo, ſi rompa, e vi s'introduca un filo di metallo tra le lamine ancora molli o membranoſe del perioſtio, queſto filo ſi troverà rinſerrato dopo qualche tempo tra le lamine veramente oſſee. Devono adunque tali lamine veramente oſſee la loro origine alle lamine puramente membranoſe del perioſtio; ovvero, per parlar eſattamente, eſſe non ſono che puramente le ſteſſe lamine membranoſe divenute oſſee mediante la nutrizione.

Dunque vi ſono ſempre nella groſſezza del perioſtio delle lamine diſpoſte a divenir oſſo, come ve ne ſon ſempre nella corteccia delle diſpoſte a diventar legno.

Tutte queſte lamine, come ho già detto, ſon preciſamente ſimili. Le interne del perioſtio ſono formate di fibre più rette e più riſtrette, che quelle delle lamine eſteriori. Lo ſteſſo è pure delle lamine della corteccia, delle quali le interne ſono di più fornite di trachee, di cui mancano le eſterne.

perioſtio è la ſola parte dell'oſſo, che opera. Stendendoſi, addenſandoſi, facendoſi gonfio il perioſtio, ricopre l'oſſo inſenſibilmente, produce il *callo*, e forma tumori più, o meno conſiderabili, a proporzione che ha maggiore, o minore facilità a diſtenderſi, oppure che è più, o meno inzuppato di ſucchi, ovver di ſucchi più, o meno viſcoſi.

CAPITOLO X.

Le fecondazione della Pianta.

La *polvere* delle *ſtamigne* è il principio fecondatore della ſementa, e il *piſtillo* è il luogo in cui ſi opera tale fecondazione.

La *polvere fecondante* rinchiuſa dentro a certe *veſcichette* (1) appariſce col microſcopio a foggia di un ammaſſo di corpicciuoli regolari, ordinariamente di figura sferica, o ellittica, che umettati ſi aprono, e laſciano ſcappare un vaporetto in cui nuota un grandiſſimo numero di granellini piccioliſſimi, che ſembrano moverſi per ogni dove. Le polveri altresì, eſſendo poſte in una goccia d'acqua, vi ſi agitano in diverſi ſenſi con molta rapidità.

Tre parti principali compongono *il piſtillo*: la *baſe*, i *condotti* o *le trombe*, e la *ſommità* (2). La *baſe* contiene una, o più cavità, in cui ſta locata la ſementa. Le *trombe* ſono tubi conici, o ſpecie d'imbuti lunghiſſimi, che hanno la baſe oſſia l'apertura rivolta verſo la ſommità. Queſta ordinariamente è adorna di molte *poppelline*, ciaſcuna delle quali ha un *foro*, il cui diametro corriſponde a quello di un globetto della polvere.

Queſti globetti diſceſi nelle trombe, ſi reſtringono ſem-

---

(1) Le *antere*, oſſieno le ſommità delle ſtamigne.
(2) Ovvero *ſtimmate*.

sempre più dalla maggiore angustia dei condotti. Restano umettati da un sugo che ne bagna le pareti; si aprono, e lanciano il *vapor seminale*, che per tal modo penetra fino alla semenza, e la feconda.

Molte specie di piante hanno due sorte d' individui, cioè di quelli che non hanno che le *stamigne*, e questi sono *individui maschi*; e degl' individui che non hanno che il *pistillo*, e questi sono *individui femmine*.

In moltissime altre specie, ogni individuo è un verace *ermafrodito* che unisce i due sessi, le *stamigne* cioè ed il *pistillo*. Talora questa unione si osserva sul *fiore* medesimo, talchè le *stamigne* circondano il *pistillo*: altre volte l'unione non avviene che nel suo medesimo *ramo*, di modo che le *stamigne* poste sono su d'un luogo, e il *pistillo* su d'un altro.

Finalmente v'ha alcune piante, in cui sospettasi che non intervenga veruna fecondazione almeno esterna, od apparente, e in cui tutti gl' individui sono provveduti di semente feconde da' se stesse.

CAPITOLO XI.

La fecondazione dell' Animale.

Il *liquor seminale* è il principio che feconda *l' uovo*; e la *matrice* o l'*ovaia* è il luogo in cui accade la fecondazione.

Il liquido fecondatore rinchiuso nelle *vescichette seminali*, se si guardi col microscopio, sembra essere un ammassamento di corpicelli regolari, di figura più, o meno allungata, che sembrano dividersi in moltissimi globetti di estrema picciolezza, moventisi in varie maniere (1). Talora questi corpicciuoli so-

(1) Parlava qui in seguito delle osservazioni di m. *Buffon* intorno ai corpicelli moventisi de' liquori seminali; ma è ben

sono una specie d'astucci elastici, che umettandosi si aprono, e lasciano fuori una materia limpida, in cui nuota un numero grandissimo di globuletti infinitesimali (2).

Tre parti principali a formar vengono la *matrice*, o le sue dipendenze; il *fondo*, le *trombe*, e l'*ovaia*. Il *fondo* abbraccia una, o più *cavità*, dentro alle quali si nutrono e si sviluppano gli *embrioni*, ed evvi un *orifizio* nella parte anteriore. Le *trombe* sono tubi conici, o una specie d'imbuti assai lunghi, che hanno l'apertura rivolta verso l'*ovaia* in cui metton capo. Le *ovaie* sono ammassi di *vescichette*, che sono vere *uova*.

Arrivata dalle trombe fino all'ovaia la parte più sottile del liquido seminale, vi feconda uno, o più uova. Queste discendono allora per le trombe nella matrice, dove si arrestano e si sviluppano.

Nelle femmine *ovipare*, le uova sono contenute in certi budelli o intestini, ne'quali prendono il loro incremento, e il liquido seminale, preparato in una, o più cavità, le feconda.

I più degli animali hanno due specie d'individui, altri essendo individui *maschi*, ed altre individui *femmine*. Ma v'hanno altre specie, in cui ogni individuo è un verace *ermafrodito*, che insieme unisce due *sessi*, quantunque non sia abile a fecondarsi da se stesso.

In alcune specie, in cui osservasi distinzione di sessi, non accade verun accoppiamento reale, ma il *maschio* non fa che spargere il suo liquore sulle uova depositate dalla femmina.

Fi-

---

ben dimostrato in oggi, ch'egli erasi lasciato imporre da ingannevoli apparenze. Questi corpicelli, de'quali ei negava l'animalità, sono realmente animali, la cui forma allungata è costante, e che non prendono punto una figura sferica. *Vedi* Nota 6, Cap. XVII, Parte VIII.

(2) I latti del pesce-calamaio.

Finalmente v'ha alcune ſpecie che ſi propagano ſenza alcuna fecondazione apparente, o eſteriore.

CAPITOLO XII.

La moltiplicazione della Pianta.

La *pianta* non *moltiplica* ſolamente col mezzo della ſemenza e de' *bottoni*, ma con quello altresì de' *polloni*. Eſſa può moltiplicare eziandio per mezzo de' *talli* e dell' *inneſto*.

Un albero gitta da varj luoghi della ſua ſuperficie alcuni piccioli *bottoni*, che ingroſſano, ſi aprono, e laſciano vedere il *rampollo* che dì giorno in giorno ſi allunga vieppiù, e allora è che mette egli pure dei rampolli più piccioli. Queſti ne mettono dei più piccioli ancora, e tutti ſono altrettanti alberi in iſcorcio, e il nutrimento che prende ciaſcuno de' rampolli, ſi comunica a tutta la pianta.

Queſti rampolli, giunti che ſieno a certa grandezza, e ſeparati allora dal tronco, o dal gambo principale, ſia naturalmente, ſia in altra maniera, ſi ſoſtentano da ſe medeſimi, e diventano altrettanti alberi individuali.

Tagliati a pezzetti longitudinalmente, o per lo traverſo, codeſti rampolli rinaſceranno da loro ſteſſi; e quanti ſono i pezzi, altrettanti ſaranno gli alberi che ne produrranno.

Le *foglie* non meno ſeparate dai rampolli produrranno altrettanti alberi compiuti.

Incollati tenacemente inſieme, o *inſeriti* gli uni dentro degli altri molti rampolli dello ſteſſo, o di diverſi individui, ſi uniranno sì intimamente, che ſi nutriranno reciprocamente, e non formeranno più che un medeſimo tutto individuale.

CAPITOLO XIII.

La moltiplicazione dell' Animale.

L'animale non si *propaga* solamente coll'intervento delle uova, e di piccoli *viventi*, ma eziandio con quello de' *rampolli*. Si può moltiplicare ancora per *talli*, e col mezzo dell'innesto.

Un *polipo* gitta da varie parti del corpo dei piccioli *bottoni*. Questi s'ingrossano e si allungano insensibilmente, e ciascun di loro è un *rampollo*. Mentre sviluppasi, mette egli stesso altri rampolli più piccioli, i quali ne danno fuora dei minori eziandio. Tutti questi rampolli sono altrettanti piccioli *polipi*, e l'alimento che prende uno de' *polipi*, si comunica a tutta la famiglia.

Arrivati che sieno a una certa grandezza, si separano dal tronco, o dal gambo principale, e per tal maniera diventano altrettanti nuovi individui.

Recisi in pezzi per lo traverso, o per lo lungo, i *polipi* rimascono dai loro avanzi, e diventano tanti compiuti polipi, quanti sono i pezzi fatti dal taglio.

La *pelle* medesima, e qualunque minimo frammento può convertirsi in uno, o più *polipi*.

Messe punta a punta, o applicate l'une alle altre le porzioni di un *polipo* stesso, o quelle di *polipi* differenti, si uniscono in modo sì intimo, che si nutrono reciprocamente, e in tal guisa non formano più che un medesimo tutto individuale [*e*].

CAPITOLO XIV.

Irregolarità nella generazione della Pianta.

La *generazione* de' *vegetabili* non ha costante regolarità; ma le leggi, a norma delle quali si opera, sono talora turbate, o modificate da varj acciden-

ti

ti. Quindi nascono differenti specie di *mostri* e di *muli*.

Ora sono *foglie composte*, in cui le *fogliette* sono più, o meno numerose, o modellate meno regolarmente, o distribuite in maniera meno regolare dell'ordinario.

Ora sono *fiori* sprovveduti di *stamigne* e di *pistilli*, e i cui *petali* (1) assai moltiplicati sembrano aver assorbito queste parti tanto essenziali.

Ora sono due *frutta* incollate insieme da un innesto naturale, o rinchiuse l'uno dentro dell'altro.

Ora sono *fiori*, o *frutta*, la cui forma si allontana di molto da quella che è propria della specie, ec.

Finalmente sono produzioni, che propriamente non appartengono ad alcuna specie determinata, poichè traggono la loro origine da semenze che sono state fecondate da *polveri* di specie diversa [f].

CAPITOLO XV.

Irregolarità nella generazione dell'Animale.

La *generazione* degli animali non è sempre regolare, poichè le leggi, da cui dipende, qualche volta turbate sono, o modificate da circostanze diverse. Quindi le differenti specie di *mostri* e *muli*.

Talvolta sono *mani*, o *piedi* corredati di *dita* più, o meno numerose, o figurati di una maniera meno regolare, e disposti in modo diverso dall'ordinario.

Talvolta sono *feti*, in cui le *parti* della *generazione* sono cancellate.

Tal-

(1) Così appellansi le foglie de' fiori. Il loro complesso forma ciò che i botanici chiamano la *corolla*. Ma tutt'i fiori non hanno petali. Questi sono colorati, ed i fiori deggiono ad essi la principale comparsa.

Talvolta sono due *uova*, o due *feti* innestati naturalmente, o contenuti l'uno dentro l'altro.

Talvolta sono *uova*, o *feti* di forma assai diversa da quella ch'è propria della specie, ec.

Finalmente sono produzioni che partecipano di due specie, derivando da femmine fecondate da maschi di specie diversa.

CAPITOLO XVI.

Malattie della Pianta.

Le leggi della nutrizione e dell' accrescimento dei vegetabili soffrono ancora maggiori sconcerti, o modificazioni più frequenti e più varie che quelle della geuerazione. Quindi le differenti specie di *malattie*, cui soggiace la pianta.

Tra queste malattie, le une non assalgono che le foglie, e nascer vi fanno *macchie* diversamente colorate, *rugosità*, *pustole*, *galle*, ec.

Altre vanno a ferire i visceri principali, e vi producono *ristagni*, *ostruzioni*, *deposizioni*, *tumori*, *cancri*, *effusioni*, ec.

Altre hanno la sede nei *fiori*, o nelle *frutta*.

Altre non toccano che il corpo *legnoso*, che fanno marcire, salva rimanendo la *scorza*.

Altre derivano da picciole piante, o da varj insetti che posti nell' esterno, o nell' interno de' vegetabili ne rivolgono il nutrimento a loro vantaggio, o ne alterano l' organizzazione.

Altre traggono la loro origine dal cangiamento del clima, dagli alimenti, dalla cultura, ec.

CAPITOLO XVII.

Malattie dell' Animale.

Le leggi della nutrizione e dell' accrescimento degli animali sono turbate, o modificate più spesso, e più

e più diverſamente che queſſe della generazione. Quindi le differenti ſpecie di malattie, alle quali è eſpoſto l'animale.

Tra queſte le une non offendono che la pelle, vi producono macchie di colori diverſi, *rugoſità*, *puſtole*, *bottoni*, ec:

Altre offendono le viſcere principali, e vi producono *riſtagni*, *oſtruzioni*, *depoſizioni*, *tumori*, *aſceſſi*, *effuſioni*, ec.

Altre hanno la ſede negli *organi della generazione*.

Altre toccano ſolamente le *oſſa*, e vi producono la carie, conſervandoſi illeſo il *perioſtio*.

Altre hanno origine da varie ſpecie d'inſetti, che riſedendo nell'eſterno, o nell'interno degli animali, ne rivolgono a vantaggio loro il nutrimento, o ne alterano la coſtituzione [g].

Altre ſono prodotte dal cangiamento del clima, dal nutrimento, dall' educazione, ec.

CAPITOLO XVIII.

La vecchiezza e la morte della Pianta.

La *pianta* in fine, avendo sfuggite le differenti malattie che minacciavano i ſuoi giorni, non isſugge la lenta *vecchiezza* e la *morte* inevitabile che la ſeguono (1).

I va-

(1) M. *Gleditſch* oſſerva che la coltura può allungare la vita della pianta. Eſſa può portare a due, tre, o quattro anni la durata d'una pianta, che laſciata in ſua balìa non avrebbe viſſuto che un anno. A ciò perviene il coltivatore togliendo via ſucceſſivamente i fiori, le ſemente, e talvolta anche le ſommità. In tal guiſa ſi fanno vegetar più lungamente le altre parti della pianta, che ſi ſarebbero indurite più preſto, e le ſi fanno ſpuntar de' rampolli che non ſi ſarebbero ſviluppati ſenza tale contegno, e che prolungano la durata dell' individuo ſomminiſtrandogli nuove forze.

I vaſi dal tempo induriti vanno perdendo il loro agire, e ſi otturano. I liquidi non vi ſi muovono più colla ſteſſa facilità, nè ſono più feltrati e riaſſorbiti colla medeſima preciſione. Stagnano e ſi corrompono; e la corruzione comunicandoſi ben preſto ai loro vaſi, ceſſano le funzioni vitali, muore la pianta, e riduceſi in polvere.

CAPITOLO XIX.

La vecchiezza e la morte dell' Animale.

L' *animale* in fine preſervato dalle malattie che coſpiravano contro di lui, non ſaprebbe involarſi alla triſta *vecchiezza* e alla *morte* ineſorabile, che ſeco lei lo ſtraſcina (1).

I va-

(1) Siccome ſi prolunga la vita a diverſe ſpecie di piante, impedendo che fioriſcano e fruttifichino col tagliare i germi a' fiori, ſi può altresì prolungar la vita a varie ſpecie d' inſetti, ritardando, o impedendo loro la copula. Un eſempio ne ſomminiſtrano le cavallette; e queſto pure ne deriva da un' oſſervazione di m. *Gleditsch*. Se impediſcaſi ai due ſeſſi di unirſi, allungheraſſi la loro vita di otto, o nove ſettimane.

Oſſervaſi a queſto propoſito un' altra analogia tra le piante e gli animali. Nelle piante, che portano ſu d'un piede i fiori maſchi, e ſull' altro i fiori femmine, come la mercorella, la spinace, la canape, ec., la pianta maſchile periſce prima della femmina, e la morte di quella ſiegue quaſi immediatamente l' emiſſione delle polveri fecondanti. All' incontro la pianta femmina le ſopravvive per un tempo più, o meno lungo. Lo ſteſſo avviene rapporto a diverſi inſetti che ſi accoppiano nell' autunno. Il maſchio periſce appreſſo l' accoppiamento, mentre la femmina paſſa l' inverno, e non depone le uova, che al ritorno della primavera.

Abbiam veduto animali, che diſeccati ſi conſervano per anni interi in uno ſtato di morte apparente, e che ripigliano e vita e moto al ſolo umettarli (Nota 13, Cap. II; Parte IX). La durata della loro vita viene ad eſſere mol-

to

I vasi induriti dal tempo cominciano a perdere la loro azione, e si otturano. I liquidi non vi circolano più colla medesima speditezza, nè sono più feltrati e riassorbiti che imperfettissimamente. Stagnano e si alterano; e l'alterazione comunicandosi ben presto ai loro vasi, cessa la circolazione, muore l'animale, e riducesi in polvere.

CAPITOLO XX.

Altre sorgenti d' analogia tra la Pianta e l'Animale.

Abbiamo spinto il parallelo della pianta e dell'animale dal suo nascimento fino alla morte. I tratti che lo compongono, stabiliscono con molta evidenza l'analogia grande che regna tra queste due classi di corpi organizzati.

Ma v'ha altre sorgenti di paragoni, di cui non abbiamo favellato per timore di rendere il quadro confuso, o che non abbiam contemplate che sotto certi punti di vista. Tali sono quelle che ci offrono *il luogo*, *il numero*, *la fecondità*, *la grandezza*, *la forma*, *la struttura*, *la circolazione de' liquori*, *la facoltà loco-motiva*, *il sentimento*, *la nutrizione*..

Scorriamo queste varie sorgenti, e senza cercare di esaurirle, contentiamoci di accennare quanto contengono in sè di più interessante, o di più caratteristico.

CA-

---

to prolungata per questa specie di sonno, e tale prolungamento ha del prodigioso in alcune specie. La stessa meraviglia ci offrono certi vegetabili; e questo nuovo tratto di analogia tra le piante e gli animali non è uno de' meno sorprendenti. I bissi, i nostochi, le muffe, ec., possono esser conservati a secco per mesi ed anni, rinverdire, e vegetare in seguito, allorchè vengano umettati di nuovo. Consultisi la Nota 1, del Cap. VII, della Parte III).

CAPITOLO XXI.

Il luogo.

I vegetabili e gli animali partecipano del medesimo soggiorno. Destinati a popolare ed abbellire il nostro globo, sono stati seminati sopra tutta la sua superficie, e locati gli uni appresso gli altri per soccorrersi reciprocamente. Come due grand' alberi, che cresciuti sieno nel medesimo terreno, il regno vegetabile e il regno animale intrecciano i rami gli uni cogli altri, ed estendono i loro ramuscelli e le loro radici fino agli estremi dell' universo.

L' esterno e l' interno della terra, le montagne e le valli, i luoghi aridi e i fertili, i paesi scoperti e gli ombrosi, le regioni del Nord e quelle del Mezzodì, i ruscelli, i fiumi, gli stagni, i laghi, i mari hanno i loro vegetabili e i loro animali. Il *tartufo* e il *lombrico*, l' *acero* e la *camozza*, la *betula* e il *lepre*, il *genseng* (1) e l' *ermellino*, la *palma* e la *scimia*,

---

(1) Pianta famosa, che cresce nella Tartaria e nella Cina, e le cui virtù sono state molto esagerate dai medici cinesi che ne hanno fatta una specie di panacea universale. La virtù di questa pianta risiede nella radice, che dividesi in due, o tre rami della grossezza del dito mignolo, lunghi due in tre pollici, scabri, brillanti, mezzo trasparenti, fibrosi, giallicci, leggermente acri, un poco amari, ed aromatici. Il gambo, alto un piede circa, uguale all' intutto, è d' un rosso tirante al nero. Dalla sua sommità partono tre, o quattro pedicciuoli piegati a gronda, disposti a guisa di raggi, e che portano cinque foglie disuguali e dentate: dall' ascella delle foglie nasce un picciolo mazzetto di fiori gialli forniti d' un lungo pedicello. Ma non è mio disegno di descrivere il genseng. Esso è così ricercato, che si vende al peso dell' oro. Risulta in generale da tutto ciò che si è spacciato circa le medicinali virtù di questa pianta, esser essa un potente corroborante.

mia, la *conferva* (2) e la *ſanguiſuga*, il *nenufar* (3) e la *tignuola acquatica*, l' *alga* e la *mollua* ſi trovano ne' luoghi ſteſſi, o abitano l' elemento.

Molte maniere di piante e d' animali ſembrano egualmente eſſer contente di climi diverſi. Il *marrone* e il *gallo d' India*, traſportati nelle noſtre contrade, ſembrano avere dimenticato il lor paeſe nativo.

Altre ſpecie ſono *anfibie*, e vivono naturalmente dentro e fuori dell' acqua.

Il *giunco* e la *rana* abitano le praterie e il fondo degli ſtagni.

Altre piante ſono *paraſſite*, e nutronſi dei ſughi che attraggono da altre ſpecie. Tali ſono il *viſchio* ed il *pidocchio*.

Finalmente alcune ſpecie *paraſſite* ſervono eſſe pure per nutrire altre *paraſſite* diverſe. Così è il *viſchio* riguardo a' ſuoi *licheni* (4), e alcuni *pidocchi* riguardo ad altri più piccioli (5) [*b*].

CA-

(2) Pianta acquatica della famiglia de' *biſſi*. (Si conſulti la Nota 1 del Cap. VII della Parte III.)

(3) Pianta acquatica più nota ſotto il nome di *giglio d' acqua*, le cui foglie grandi, rotonde, liſce, denſe, carnoſe, fatte a ferro di cavallo, e ſoſtenute da un lungo e groſſo pedicciuolo, ſi applicano colla loro faccia inferiore alla ſuperficie dell' acqua. I fiori di queſta pianta raſſomigliano non poco ad un' ala di mulino a vento, ed hanno la bianchezza di que' del giglio. Il nenufar caccia nel vaſo una forte radice carnoſa, fungoſa, ed abbeverata d' un ſugo viſcoſo.

(4) Dicendo qui, che il *viſchio ha i ſuoi licheni*, laſcio luogo al lettore di penſare che i licheni ſiano nel novero delle piante veramente paraſſite; e pure non vi ſono punto. I botanici fanno in queſto propoſito una ben fondata diſtinzione, che debbo accennare. Nominano *vere paraſſite* le piante che creſcono ſopra altre piante, ove mettono le proprie radici, o ne ritraggono il loro nutrimento; e chiamano *falſe paraſſite* le piante che creſcono bensì ſopra altre piante, ma non vi mettono radici, e non vi tirano ve-

CAPITOLO XXII.

Il numero.

Note ſono più di ventimila ſpecie di piante, e ogni

---

verun nutrimento. Al primo genere appartengono il viſchio, la cuſcuta (ovvero *la barba di monaco*) l'orobanche (ovvero *piſciacane*); ſi aſcrivono al ſecondo i licheni, gli agarici, le muffe, ec.

Una pruova incontraſtabile, che le *paraſſite* non tirano alcun nutrimento dalle piante ſu cui eſſe creſcono, ſi è il trovarle in piena vegetazione sui legni ſecchi, ſulle tegole, e ſu i più duri ſcogli. Vi ha dunque luogo a preſumere, ch'eſſe nutriſcanſi dell'umidità che inſinuaſi tra il loro piede e la baſe legnoſa o ſaſſoſa, ſu cui poſa, e di quella che ſucchiano per tutta l'eſtenſione del loro corpo. Così i licheni che incontranſi talvolta ſul viſchio, non ſi nutrono punto del di lui ſucchio. I differenti corpi, ſiano rozzi, ſiano organizzati, ſu de'quali vegetano le *falſe paraſſite*, loro non ſervono propriamente che di baſe o appoggio.

A buona ragione tiene il viſchio il primo rango tra i vegetabili veramente paraſſiti, e meritava bene l'impegnata attenzione, con cui l'ha eſaminato un eccellente oſſervatore (m. *Duhamel*). A prima viſta crederebbeſi che foſſe ſemplicemente inſerito ſull'albero in cui trovaſi; ma un più profondo eſame ci fa comprendere che vi è veramente radicato, nella ſteſſa guiſa che lo è l'albero ſteſſo nella terra. Un' inciſione fatta con arte dopo una lunga macerazione, mette in piena luce le radici del viſchio, e dimoſtra ch'eſſe penetrano nella groſſezza della ſcorza dell' albero nutritore, e che anzi penetrano fino al legno.

Il viſchio è nel numero di quelle piante che portano ſopra un piede i fiori maſchi, e ſull'altro i fiori femmine. Il ſuo frutto è una ſpecie di bacca, o di veſcichetta molle, rotonda, lucida, mezzo traſparente, della groſſezza d'un piſello, che nello ſtato di maturità rinchiude una ſoſtanza viſcoſa, entro la quale ſtanno ſituati varj corpicelli verdaſtri, ora ovali, ora triangolari, ora quadrilateri, che ſono le ſemenze della pianta.

Apron-

ogni giorno ſe ne ſcoprono delle nuove. Una Botanica microſcopica ha allargato il dominio dell'anti-

Apronſi le bacche nel tempo di maturità, e laſciano la uſcita alla ſoſtanza viſcoſa, che incolla le ſemenze alla corteccia dell'albero, su cui eſſe non tardano a germogliare. Queſto germogliamento offre una particolarità, che merita d'eſſer conoſciuta, perchè finora non ſi è trovata che nella ſola ſemenza del viſchio. Si ſa che nel loro naſcere tutte le piante non mettono che una ſola radicetta: il viſchio all'oppoſto ne mette due, tre, ed anche quattro, ſecondo la figura che hanno i ſuoi grani di ſemenza; val a dire, che ſe queſti ſono a più angoli, eſcono nello ſteſſo tempo, o ſucceſſivamente dalle radicette, due, tre, o quattro di queſti angoli.

Le radicette del viſchio hanno una ſtruttura particolare e ben oſſervabile: sono eſſe una ſpecie di trombe terminate dapprima in una pallottoletta, che la pianticella naſcente giugne a conficcare nella ſcorza dell'albero nutritore, non altrimenti che i gorgoglioni introducono la loro nella corteccia d'un ramo, o d'una foglia. Dappoichè le trombe del viſchio, allungandoſi a poco a poco, hanno guadagnata la ſuperficie della corteccia, in cui deggion penetrare, la pallottoletta veſte la forma d'un imbuto, i cui labbri ſi applicano eſattamente alla corteccia. Parte indi dal centro dell'imbuto un picciol corpo ſpugnoſo, lunghetto, che s'inſinua nella groſſezza della corteccia, e diviene una vera radice.

Alcuni fiſici botanici ci aveano fatto ammirare il rivolgimento della radicetta, e della piumetta o germoglio nei grani di ſemenza piantati al roveſcio. La radicetta, che da principio dirigeſi verticalmente in alto, ripiegaſi indi verticalmente verſo il baſſo per conficcarſi nella terra: il germoglio all'incontro, ch'eraſi dapprima verticalmente diretto abbaſſo, rivolgeſi verticalmente in alto per guadagnar l'aria, ſuo natural elemento. Queſta ſpecie d'iſtinto vegetabile è ancor più ſorprendente nelle radicette o trombe del viſchio. Si veggono eſſe dirigerſi ſempre pel cammino il più breve verſo la corteccia in cui hanno da conficcarſi. Si dirigono adunque in alto, abbaſſo, ai lati, ſecondochè richiede la poſizione del grano relativamente alla corteccia; di modo che un animale non giungnerebbe con maggior ſicurezza allo ſteſſo fine. Non per ciò daremo noi alle ra-

tica Botanica. I *muſchi*, i *funghi* (1), i *licheni*, le cui famiglie ſono innumerabili, hanno preſo luogo tra

---

dicette del viſchio un iſtinto ſimile, o analogo a quello dell'animale; ma presumeremo che i movimenti, in certa guiſa ſpontanei, da eſſe eſeguiti sì a propoſito, dipendano da una picciola meccanica a noi per anche ignota, e ſulla quale poſſono formarſi delle congetture più, o meno probabili. La traſpirazione, che ſi fa attraverſo la corteccia dell'albero nutritore, o l'umidità, che vi ſi attacca più, o meno, determina veriſimilmente le radicette del viſchio a dirigerſi verſo la medeſima corteccia. (Parte VI, Cap. IV e le Note).

Il viſchio, ben diverſo da ogni pianta, può vegetare ſotto tutte le ſorte di direzioni, e ſembra che per eſſo ſia indifferente affatto il creſcere o verticalmente sì verſo l'alto, che verſo il baſſo, o orizzontalmente, ec. Il ſuo ſtelo, i ſuoi rami non ſi raddrizzano punto; e le ſue foglie, le cui due ſuperficie non moſtrano ſenſibil differenza, non fanno que' maraviglioſi ravvolgimenti, de' quali ho parlato altrove (*ivi*). Tutto il ſuo iſtinto ſembra riſiedere nelle trombe; ciò baſtava alla conſervazione della ſua ſpecie; perchè le due facce delle ſue foglie avendo la ſteſſa organizzazione e lo ſteſſo teſſuto, non era neceſſario che poteſſero rivolgerſi.

Il viſchio vegeta allo ſcoperto negli alberi, nè ſi è giammai veduto prender radice in terra; ma vi è un'altra pianta veramente paraſſita, le cui ſemenze non ſono tenaci come quelle del viſchio, la quale germoglia in terra, vi mette radici, e caccia fuor della terra un gambo lungo e ſottile, che va ad attaccarſi ai rami ed alle foglie dell'erbe vicine. Queſta pianta è la *cuſcuta*, ovvero *barba di monaco*, che da' paeſani d'alcune contrade (nella patria dell'autore) chiamaſi *ruche*, e che diſtrugge sì ſovente i trifogli. Dacchè il gambo ſi è ravvolto attorno ad una pianta, n'eſcono qua e là in gran quantità piccioli capezzoli, che ſono altrettanti ſucchiatoi, col cui aiuto la paraſſita tira a ſe il ſucchio della pianta nutricatrice, e l'affama. Queſti capezzoli, o papille ſono un piccol organo curioſiſſimo, ch'è ſtato ſtudiato aſſai da un eſatto oſſervatore (m. *Guettard*). Trae la ſua origine dalla ſoſtanza veſcicolare del gambo, e ſi fa largo attraverſo la ſcorza del medeſimo. La ſua forma è conica: ſi apre nella ſommità, ſi dilata a giu-

tra i vegetabili, e fanno vedere ai curiosi i loro fiori e i loro semi, che prima erano stati ignorati, o negletti.

Il

---

guisa delle trombe del vischio, e manda fuori di mezzo alle fibre della pianta nuticatrice una specie di vaso, o di filo sottile, che non è una radice, ma che ne fa le funzioni. La cuscuta non ha più bisogno de' sughi che tirava dalla terra: la sua radice si secca, non si alimenta più se non del succhio che ruba alla pianta, su cui s'è arrampicata.

Sonovi altre piante veramente parassite, che a guisa della cuscuta germogliano in terra e vi gettano radici; ma ne diversificano molto pel loro genere di vita e per le loro inclinazioni. Queste parassite esercitano i loro bottini nella più profonda oscurità, nè lasciano perciò d'essere più perniciose. Esse non investono che le radici delle piante che hanno in vicinanza, e vi si attaccano col loro gambo, e talvolta colle loro proprie radici, da cui escono capezzoli analoghi a que' della cuscuta. Spessissimo queste parassite si attaccano le une alle altre medianti le loro radici, e si rapiscono a vicenda il nutrimento. Tutte nutrisconsi nel tempo stesso e de' sughi che tirano dalla terra, e di quelli che involano alle piante, alle quali sonosi attaccate. Nel novero di queste parassite sotterranee sono l'*orobanche*, la *clandestina*, il *picciol tartuffo* del zafferano, ec.

Per altro l'edera, sì celebrata da' poeti, e che serpeggia attorno gli alberi, su' quali si arrampica per mezzo di picciole mani, che hanno sembianza di radici, l'edera, dico, non è punto parassita, sebbene io l'abbia rappresentata come tale nel Cap. XV della Parte V. I suoi piccioli ramponi partecipano sì poco della qualità di radici, che se taglisi il di lei gambo al disopra del principio del fusto, ben presto essa perisce. Inoltre l'edera s'inerpica su pe' muri, e per gli scogli, o macigni, che non potrebbero fornirle alcun nutrimento, quand'anche i numerosi suoi ramponcini fossero vere radici.

Non terminerò di trattar delle parassite senza dire una parola di un' altra parassita assai singolare, di cui eransi spacciati molti favolosi racconti; e di cui non abbiam per anche una compita storia. Trattasi d'un fungo del genere de' *clavarj* (*cioè de' fatti a forma di chiodo*) che in vece di crescere sulla terra, sul letame, o su tronchi d'alberi, cresce costantemente sul corpo d'un animale morto, o vi-

 vo,

Il microſcopio ci preſenta oggigiorno delle piantine in queſiti, in cui immaginato mai non avremmo che

vo. Ben ſi comprenderà che intendo parlare delle famoſe *moſche vegetanti* de' caraibi, o *gannibali*, che meglio però avrebbero dovuto chiamarſi *cicale vegetanti*, mentre tutt' altro che moſche, ſono veramente cicale.

I luoghi, ſu cui ſempre ſi attacca il fungo clavario, ſono la teſta, il corſaletto, o il corpo della cicala, o della ninfa; e talvolta ſe ne trovano ſino a tre ſopra la ſteſſa ninfa. Varia di molto la loro grandezza. Ve ne ha de' cortiſſimi; altri hanno ſino a due in tre pollici di lunghezza. Il gambo ora retto, ora ripiegato ſopra la ninfa, ſi termina in un bottone in maſſa, d'onde è venuto a tale fungo il nome di *clavario*. Vi ſono de' clavarj diramati, ovvero che mettono varj rami terminati pur eſſi mediante un bottone in maſſa.

Non ſembra che il clavario attengaſi alla cicala per mezzo di radici, ma così vi ſta attaccato unicamente per una ſpecie di piccolo baſamento, nel cui interno ſcopronſi alcune creſpe longitudinali, che ſembrano altro non eſſere che impronti del corpo della cicala.

Prima di veſtir la forma di ninfa, la cicala s' interna nella terra, ed appunto mentr' eſſa è ſepolta in terra e ſotto le fogiie, il clavario naſce e ſi ſviluppa ſopra il ſuo corpo. Le inviſibili ſemenze del fungo ſono ſparſe dovunque; ma ſe eſſe non germogliano che ſopra alcuni luoghi del corpo della cicala, ciò può eſſere, perchè i ſughi che traſudano da tali luoghi, ſono più favorevoli al loro germogliamento. Se il fungo non creſce ſe non nella parte ſuperiore dell' inſetto, ciò può eſſer ancora perchè ivi partecipi più dell' influenza dell' aria eſterna, che è certamente neceſſaria alla ſua vegetazione.

Tutto ciò è ben ſemplice, nè noi ci immagineremo che queſto piccolo fatto, il quale da principio pareva sì miſterioſo, indichi neppur per ombra la converſione dell' animale in vegetabile. Una sì ſtrana opinione urterebbe troppo contro la ſana fiſica; e pure viene adottata da un celebre naturaliſta (m. *Needham*), cui per altro ſiam debitori di eccellenti oſſervazioni ſu diverſi ſoggetti di Storia naturale. Non ſi ſa riavere dalla ſorpreſa quando leggeſi nel ſuo ſcritto, *che i funghi delle cicale poſſono formarſi per vegetazione della ſoſtanza morta dell' animale*. *Ciò* (ſoggiunge egli)

che allignassero. La pietra da scarpellino copresi sovente di macchie a varj colori, ordinariamente brune;

egli) *è conforme interamente a' miei principj, nè sarà certamente disapprovato da verun fisico, che prenderà la Natura in tutta la sua estensione.*

Del rimanente, il clavario di cui trattiamo, attaccasi alle cicale, come vediamo alcune specie di funghi attaccarsi costantemente a certe specie di corpi; il che nulla presenta, che non sia naturalissimo.

Sovente annidano ne' funghi alcuni vermi, che ivi si nutriscono, e si trasformano in mosche: anche i nostri clavarj delle cicale nutrono piccoli vermi, che si cambiano parimente in mosche, ed è ben credibile che questo fatto comunissimo sia sembrato un' altra gran meraviglia delle cicale a uomini poco istrutti.

Il dotto *Fugeroux*, che ci ha data un' ottima memoria intorno le pretese mosche vegetanti de' caraibi, ha trovato de' clavarj sopra i vermi diseccati che sembravano appartenere al genere dello scarafaggio, ed i quali fondatamene può credersi che abbiano vegetato sul verme vivo. Verisimilmente sotto molti altri insetti, su cui vegetano piante parassite, o mentre vivono ancora, o dopo la loro morte. Credesi aver di già scoperto qualche cosa di analogo sulla testa di alcune api vive. Io pure mi sono abbattuto in una di queste mosche vive, la cui parte anteriore della testa era molto ornata di alcune specie di pennacchietti, che non ho saputo creder altro che ammassi di picciolissimi clavarj.

(5) I pidocchi, a' quali alludeva qui, sono quelli delle piante, conosciuti sotto nome di *gorgoglioni* o *bacherozzoli*. Comunque per la maggior parte siano piccolissimi, ven'hanno ciò non ostante delle specie parassite, assai più picciole ancora, che introduconsi nell' interno di insetti, vi vivono a loro spese, ed in fine gli fanno perire. Ignoriamo tuttavia, se i pidocchi degli animali abbiano anch' essi de' nemici di tal fatta; ma il potressimo dedurre dal loro eccessivo moltiplicare, poichè negl' insetti le specie che più moltiplicano, sono d'ordinario quelle che hanno più nemici.

Il pidocchio è veramente una specie parassita. Bisogna veder nelle tavole del *Redi* le figure tanto singolarmente variate dei pidocchi di diversi quadrupedi, e di diversi uccel-

ne, o nericce. Il vetro, ad onta dell' estrema sua pulitezza, non va esente da simili macchie. Le *muf-*
fe,

---

celli· scorrendole, recherà meraviglia la differenza de' modelli su cui è stata lavorata la specie de' pidocchi; nè senza piacere si passerà dal sottilissimo pidocchio della colomba al pidocchio quasi rotondo del cigno, o del pavone.

Troppo facilmente erasi creduto che ciascuna specie d'uccelli, o di quadrupedi avesse la sua specie particolare di pidocchio: *Redi* trovògià due specie diverse di pidocchi sul cigno e sul piviere: tre sopra lo sparviero e la gallina di Faraone, e quattro sull'anatra selvaggia. Egli nota pure, esservi alcuni generi d'augelli, ne quali i pidocchi non presentano rilevanti differenze. Osserva finalmente, che la grossezza de' pidochi non corrisponde a quella dell'uccello; e ch' egli ha trovato nel merlo alcuni pidocchi che non la cedevano in grandezza a quei del cigno.

Il colore de' pidocchi non varia meno della loro forma. *Redi* si avanza a dire che il colore de' pidocchi degli augelli imita sovente quello delle loro penne.

Questo celebre naturalista non ci ha data la notomia del pidocchio, nè abbiam luogo di rammaricarcene, poichè era stata riservata allo scalpello dello *Svvammerdam*. Sembra anzi, che questo grand' anatomico non siasi internato nella struttura del pidocchio, che per convincersi che un tal picciolo animale, sì vile e schifoso, non è meno un tesoro di potere e di sapienza, di quel che sieno gli animali i più nobili, o i più elevati nella scala degli esseri. Convengo anch' io nelle lodevoli mire dello *Svvammerdam*, nè temo punto di ributtare il lettore filosofo trattenendolo alcuni momenti intorno l'ammirabile fabbrica del pidocchio.

Il pidócchio è oviparo. Il suo uovo, ossia *lendine*, che incolla destramente i capelli, è una piccola cosa molto curiosa. La sua figura ha del cilindrico; la sua estremità inferiore, è rotonda; la superiore al contrario schiacciatissima, e modellata a guisa di coperchio; mentre la lendine è una specie di picciolissima scatoletta, che rinchiude un animaluccio vivo. Allorchè è sulpunto di venire alla luce, la scatoletta si apre per lasciarlo uscire, e si scorge il coperchio moversi, come mediante una cerniera. Tale cassetta ha quasi la trasparenza del cristallo: vi si distingue benissimo il piccolo animale: vi si scoprono i suoi occhi, e
si

ſe ſi oſſervano quaſi in tutti i corpi, e queſte macchie e queſte muffe divenute ſono tanti giardini, tan-

---

ſi ſcorgono nel ſuo interno de' moti alternativi di contrazione e di dilatazione, che fiſſano piacevolmente l'attenzione dell'oſſervatore, e ch' io paſſo a riferire.

Come la maggior parte degl' inſetti, così anche il pidocchio cangia più volte di pelle pria di pervenire all' età matura, giunto alla quale preſenta coll' ajuto del microſcopio le più iniereſſanti particolarità.

La ſua pelle, che ha molto del traſparente, è una ſpecie di pergamena, in cui oſſervanſi qua e là picciole ſcanalature, o picciole creſpe, che raſſomigliano molto a quelle delle noſtre dita; ma che hanno tutt' altra origine. Sono ſormate dalle diramazioni delle trachee che ſerpeggiano ſotto la pelle. Qua e là pure ſcorgonſi ſu queſta picciolisſimi globetti, che la fan comparire come fatta a zigrino, e che diverſificano i ſuoi aſpetti.

Cammina il pidocchio ſopra ſei gambe fornite di più articolazioni, ed il piede termina in due uncinetti diſuguali ed acutiſſimi. La teſta piccola è molto ſchiacciata, è guernita d' un pungiglione o tromba, che con diſpiacere trovaſi troppo difficile ad eſſere oſſervata, poichè il poco che n' è ha detto il noſtro autore, fa agevolmente giudicare quanto vi ſi ſcoprirebbe di meraviglioſo, ſe foſſe più acceſſibile alle indagini dell' oſſervatore. Eſſa è collocata in una guaina membranoſa, il cui movimento imita alla moglie quello delle corna della lumaca, e la cui forma rappreſenta la immagine d' una ſommità di ſalcio, quando gli ſi ſon troncati all' intorno i rami. A forma di ceppaie, o di ſolti ricci ſparſi ſono ſulla guaina di queſta teſta più ordini di piccioli uncinetti, che ſi attaccano alla pelle, ed aiutano la tromba a fiſſarviſi mentre vuol ſucchiare. Gli occhi collocati ai due lati della teſta ſono neri e lucidi. Le antenne . . . Ma abbaſtanza mi ſono trattenuto intorno le parti eſterne del pidocchio; mi affretto a delineare il di lui interno.

Preſenta eſſo un magnifico ſpettacolo pel numero prodigioſo di que' vaſi brillanti ed inargentati, noti ſotto nome di *trachee*, che vi ſi diramano da tutte le parti, e che formano in varj luoghi delle reticelle, che non ſi ceſſa di ammirare. Il pidocchio ſembra tutto trachea; o almeno parte alcuna non v' ha del ſuo corpo, che non ne ſia dovi-

tanti prati, tanti boschetti in miniatura, le cui piante infinitamente picciole lasciano vedere nondimeno in qualche modo i fiori e le semente.

Pu-

---

viziosamente provveduta. Non è necessario ricorrere all' incisione per goder del bello spettacolo risultante da questo grande apparato di trachee, poichè facilmente si contempla attraverso della pelle. Ma vi abbisognava tutta la destrezza dello *Swammerdam*, per assicurarsi che questi vasi ad aria sono formati nel pidocchio, come in molti altri insetti, d'un solo filo con bell'arte ravvolto spiralmente, e i cui diversi giri vengon tenuti saldi da una membrana che conserva al vaso il grado di arrendevolezza necessario per le sue funzioni. Le principali trachee metton capo alle stimmate, e loro hanno orifizj (Si consulti la Parte III, Cap. XIX e la Nota). Contansi quattordici di queste stimmate; sette a ciascun lato del corpo; e rassomigliano a piccoli capezzoli. Le grandi trachee che vanno a metter capo a queste stimmate, imboccano a poca distanza l'une dall'altre, ed osservasi una moltitudine di questi imboccamenti tra i rami ossia le trachee subalterne.

Trovansi sotto la pelle tre generi di muscoli ben caratterizzati, formati da un complesso di fibre paralelle, che paion formate esse medesime da una fila di globetti.

Dopo il sistema polmonare, nulla v'ha che più sorprenda nel pidocchio, quanto il canale intestinale comprendente lo stomaco, l'esofago e gl'intestini; mentre il pidocchio ha, non altrimenti che gli animali i più perfetti, tutti questi visceri, che anzi in esso sono molto distinti. L'esofago, che parte dalla tromba, è un canale sottilissimo, il quale non si può ben discernere, se non allorquando la tromba è in azione. Lo stesso è pure dello stomaco e degl' intestini: essi sono formati di membrane sì fine e sì trasparenti, che non divengono ben visibili, se non quando sono colme del sangue che il pidocchio ha succhiato con avidità. Lo stomaco, assai lungo ed ampio, sta situato parte nel petto, e parte nel basso-ventre. Mostra nella sua estremità due appendici cieche molto osservabili.

Verso la metà dello stomaco trovasi un piccolo corpo giallastro, aderente alle sue pareti, e che ha maggior consistenza degli altri visceri. La sua forma è sì variabile e sì irregolare, ch'egli è difficile caratterizzarlo. *Swammerdam* lo ho nominato *pancreas*; ma gli si potrebbe rimproverare di aver troppo deferito all'analogia in proposito di tal denomi-

Pure, quantunque numeroſiſſimi ſieno in iſpecie i vegetabili, lo ſono aſſai meno degli animali. Non ſo-

---

minazione, mentre non ha altro fondamento, che il ſito ove trovaſi queſto piccolo corpo, i cui uſi per altro reſtano ignoti.

Dall'eſtremità inferiore dello ſtomaco partono gl'inteſtini in numero di quattro, differentemente ripiegati nelle porzioni della loro eſtenſione.

Quando il pidocchio affamato ha fatto penetrar la ſua tromba in un vaſo ſanguigno, paſſa il ſangue con tanta rapidità, ed in tal copia nel tubo inteſtinale, che l'oſſervatore, il quale contemplalo col microſcopio, ne reſta quaſi sbigottito. Apreſi allora una intereſſante non preveduta ſcena, che l'oſſervatore ſteſſo brama poter prolungare: ſcorge egli il ſangue ſcorrere in breve tempo tutto il canal inteſtinale, ed empirlo interamente. Tutto l'interno ſi anima ben toſto, e ſembra agitato da gran movimenti alternativi, di contrazione e dilatazione, che ſminuzzano il ſangue, lo ſcompongono, lo abbruniſcono, e lo diſpongono a poco a poco mediante queſta prima digeſtione a veſtir la natura di ſugo nutritizio. Lo ſtomaco ſembra allora avere una vita ſua propria, ed alla viſta de' gran movimenti onde vien agitato, ſi piglierebbe, come dice egregiamente l'Autore, per un animale rinchiuſo in un altro animale.

Il pidocchio ha un cervello ed una midolla ſpinale; ma che differiſcono in molte coſe da quei del bruco e di varj altr'inſetti coſtrutti ſullo ſteſſo modello, ovvero a un dipreſſo come il bruco. Il cervello del pidocchio raſſomiglia a due pera congiunte inſieme mediante la groſſa loro eſtremità. Una moltitudine di trachee ſtriſcia alla ſua ſuperficie. Dal cervello derivano varj nervi, de'quali i più apparenti ſono i nervi ottici: gli occhi, a cui vanno a terminare, ſembrano formati a faccette, e ſono provveduti di un'uvea, che il noſtro oſſervatore è giunto a ſtaccare.

La midolla ſpinale, ſituata, come nel bruco, dalla parte del ventre, non ſi eſtende che dalla teſta fino all'origine dell'ultime gambe, e però non occupa che la regione del petto, o del corſaletto. Ha la ſua origine nel cervello, non ſembra che come un filo ſottiliſſimo: non ha che tre ſoli nodi o gonfiamenti, ma proporzionatamente molto più groſſi, che non veggonſi nella midolla ſpinale del bruco. Ciaſcuno di queſti nodi forniſce un tronco di ner-

ſolo ogni ſpecie di pianta ha la ſua ſpecie diſtinta di animali, ma v'ha moltiſſime ſpecie di piante, chè

---

nervi, che va ad impiantarſi ne' muſcoli delle gambe; e dalla eſtremità poſteriore dell'ultimo nodo diffondonſi ſei altri tronchi, che ſi diſtribuiſcono ai viſceri. I nodi e i nervi, che ne partono, ſono ſparſi in trachee, che ſotto il microſcopio fanno un graziosiſſimo effetto.

Il corpo adipoſo, sì generalmente ſparſo nell'interno della maggior parte degl'inſetti, e che tanto coopera in que' che ſi trasformano, ſi rende meno oſſervabile nel pidocchio, ſebbene queſto non ſoggiaccia a metamorfoſi. Si moſtra ſotto l'aſpetto di gelatina, in cui ſi ſcoprono in molta quantità molecole, parte sferiche, parte d'una figura più, o meno irregolare.

Sorpreſo rimarrà certamente il lettore, che nulla io dica del cuore, o della grande arteria del pidocchio, giacchè sì facilmente ſe ne oſſervano le pulſazioni in un gran numero di ſpecie d'inſetti; ma, per quante ricerche abbia fatte *Svvammerdam*, non arrivò giammai a ſcoprire queſt' organo nel pidocchio. Nientemeno non ne dedurremo che il pidocchio ſiane privo: troppo precipitata ſarebbe una tale concluſione.

Una delle più belle coſe, che offra il pidocchio allo ſguardo dell'oſſervatore, è fuor di dubbio la ſua ovaia; e la sì ben inteſa figura che ne ha data *Svvammerdam*, baſterebbe da ſe ſola a far giudicare della ſua abilità nell'arte delle anatomiche inciſioni. Queſt'ovaia è doppia, cioè ve n'ha una a ciaſcun lato del corpo. Ha la forma d'un grappolo, e le uova ne ſono i grani; ma eſſi non vi ſono attaccati mediante un pedicciuolo; bensì ſono ſituati in fila in una ſpecie di budello formato da una finiſſima membrana, che ha eſſa pure le ſue trachee. Hannovi in ciaſcuna ovaia cinque tubi di tal fatta, o voglianſi dire cinque rami, che ſi uniſcono nella ſua ſommità, e che metton capo ad un canale comune, che comunica con una parte analoga alla matrice. Le uova più vicine al canale comune ſono le più groſſe, o le più preſto a ſchiuderſi. La loro grandezza ſi diminuiſce gradatamente a miſura che dilunganſi dal canal comune. Queſto ha l'orifizio diſtinto dall'ano, e ſituato al diſotto del medeſimo. Al noſtro paziente oſſervatore è riuſcito di noverare in ciaſcuna ovaia 54 uova, ma nella parte ſuperiore divengono sì minute, che finalmenre sfuggo-

che danno alimento a molte ſpecie di animali. La ſola *quercia* dà ricetto a più di dugento ſpecie. Le une aſſalgono la *radice* di queſt' albero, la forano, e vi producono varie *tuberoſità*. Altre piantano il domicilio nel *tronco*, e vi lavorano delle ſtrade ſerpentine. Altre s' inſinuano tra la *corteccia* e il *legno*. Queſte ſi piantano nelle *parti eſterne*, da cui suggono l' umore; quelle roſicchiano ſemplicemente le foglie. Le une le piegano, o le ravvolgono con arte. Le altre vi fan naſcere delle *galle*, la cui groſſezza, il colore, la forma e la ſtruttura eſercitano la sagacità del naturaliſta. Altre in fine trovano nel *frutto*

---

gono alle più forti lenti. A due lati della matrice trovaſi un ſerbatoio pieno d' un liquor viſcoſo, deſtinato ad incollar le uova ſul corpo, ove il pidocchio le depone. Le ovaie occupano un gran ſito nell' addome, e ſtendonſi per tutta la ſua lunghezza.

Ignoriamo per anche ſe il pidocchio abbia i ſeſſi diſtinti: non ſi è mai veduto accoppiarſi; e a giudicarne dalle oſſervazioni dello *Svvammerdam*, s' inclinerebbe a crederli ermafroditi. E' almeſto coſa ben ſingolare, che avendo aperti da 40 pidocchi, non ſe ne trovaſſe un ſolo che non aveſſe ovaia.

Dolevaſi lo *Svvammerdam* di non avere che abbozzata la ſtoria del pidocchio: certamente i naturaliſti nulla avrebbero a deſiderare ſu tale propoſito, ſe un altro *Svvammerdam*, l' induſtre *Lyonet*, pubblicaſſe le più profonde ricerche da eſſo fatte ſu varie ſpecie di pidocchi, e le belle Tavole da lui ſteſſo eſeguito. Ivi ammirerebbonſi, aſſai più ancora che nel *Redi* e nello *Svvammerdam*, le meraviglie de' diverſi generi, che ſono ſtate accumulate in queſti piccioli inſetti, sì vili in apparenza, e non oſtante così degni di ſiſſare gli ſguardi del contemplatore filoſofo.

(1) Un oſſervatore olandeſe, che ha fatto molto ſtudio intorno i funghi dell' Olanda, ne ha deſcritte e rappreſentate più di 300 ſpecie. Ma ci è permeſſo di dubitare, ſe in queſto gran numero di ſpecie non ve n' abbiano di quelle che propriamente non ſiano altro che ſemplici varietà. In queſta materia è ben facile ingannarſi circa i caratteri veramente ſpecifici. La Botanica microſcopica è per anche in culla.

il cibo e la casa. Che dico io? Cogliete un fiore a caso, una *margheritina*, un *papàvero salvatico*, una *rosa*, e vi osserverete un popolo d'insetti capaci per la loro figura e pel loro movimento a trattenervi qualche tempo con piacere.

Ma qual luogo v'ha in fine, dove non sieno animali? La Natura li ha seminati a piena mano per tutto. Essi erano le più belle sue produzioni; e però li ha prodigalizzati. Ella ha rinchiuso gli animali dentro gli animali; ha voluto che un animale fosse un mondo per altri animali, e che questi vi trovassero di che provvedere ai proprj bisogni. L'aria, i liquori vegetabili ed animali, le materie corrotte, i fanghi, i concimi, le legna secche, i testacei, le pietre stesse, tutto è animato, tutto formicola di abitatori. Che dirò io di più? Il mare stesso sembra qualche volta non esser composto che d'animali. La luce, ond'egli splende di notte in estate, è prodotta da picciolissime innumerabili *lucciolette* di un giallo bruno, di sostanza molle, molto simili a' bruchi, le quali divise in più parti, ed anche corrotte, danno lo stesso lume come se fossero intere e viventi. Certe specie di *pulci marine* sono pur luccicanti, e comunicano il loro splendore alle acque. Esce dall'interno di esse una materia globosa, ch'è altresì fosforica (2).

L'*er-*

(2) Non si saprebbe rivocare in dubbio, che quella luce viva ed azzurra, di cui scintilla il mare in diversi tratti di sua estensione, e specialmente nelle lagune di Venezia, non derivi in parte da picciolissimi insetti pieni d'una materia fosforica, che scappan fuori alla menoma agitazione dell'acqua. Sonosi osservate molte specie di quest' insetti lucenti; ma la maggior parte non sono stati caratterizzati come il richiedevano. Sonosi paragonati alle scolopendre, ai bruchi, ai vermi, ec.; e tutte queste comparazioni non danno, di tali insetti, che idee ben troppo vaghe. M. *Nollet* aveane un poco più caratterizzata una specie da lui osservata nelle lagune di Venezia. Essa è di color gialliccio: il suo corpo ob-

L'*erbe* ſono più numeroſe in iſpecie e in individui, che gli *alberi* e gli *arbuſcelli*; e lo ſteſſo dicaſi de-

---

oblongo, e d'una molliſſima conſiſtenza, vien formato da una ſerie di anelli. La parte poſteriore è guernita di pinne, e di due filetti a guiſa di coda.

Queſti picciolitſimi fosfori animati ſono ſparſi copioſamente ſopra tutt'i corpi immerſi, e particolarmente ſulle piante marine. Appena toccanſi leggermente, ovvero agitaſi l'acqua in cui nuotano, che ſi ſcorgono vibrarſi dal loro interno tante ſtriſce di luce. Ciaſcun animaluccio diviene allora un punto brillante, ovvero una picciola ſtella. Migliaia di milioni di queſte ſtelle ſcintillano da tutte le parti ſui flutti nelle belle notti eſtive, e lo ſplendore del mare ſembra ſare a gara con quello del firmamento.

Il mar dell'Indie offre il medeſimo ſpettacolo, ſpecialmente ne' contorni delle Maldive. M. di *Riville*, che molto avealo ammirato, paragona il luccicar del mare in quei tratti di navigazione a quello d'una ſtoffa di argento, che ſi elettrizzi nelle tenebre. Il ſolco, che veniva formato dal vaſcello nel far cammino, preſentava ſimilmente una lunga ſtriſcia inargentata, tutta riſplendente di luce fosforica.

Curioſo di conoſcere la ſegreta cagione d'un sì bel fenomeno, l'oſſervatore feltrò l'acqua del mare attraverſo d'un pannolino. Eſſa perdè incontanente il ſuo ſplendore, ma nell'iſtante medeſimo il pannolino divenne eſſo pur luminoſo al par del mare. Era eſſa tutta ſeminata di atomi brillanti, che oſſervati colla lente ſembravan molto ſimili alle *pulci-ramoſe*, che trovanſi nell'acque dolci, e che appartengono al genere dei *monocoli*.

L'ingegnoſo Naturaliſta ha deſcritta e rappreſentata con preciſione la pulce di mare, o il ſuo moncolo lucido. Il corpo del picciolo animale è collocato in un guſcio, che ha del traſparente, e la cui forma imita di molto quella di una mandorla. Dalla parte anteriore eſcono quattro corna mobili, articolate, e guernite di finiſſimi peli. Due ſpecie di braccia armate di uncini accompagnano le corna. E' ſituata la teſta nel centro, e al diſopra di eſſa una ſpecie di timone, di cui l'inſetto ſa daſtramente ſervirſi per dirigere il proprio cammino nel ſuo rapido ſcorrere. Verſo la poſteriore eſtremità del corpo ſcopreſi attraverſo della pelle una moltitudine di piccioli corpi sferici diſpoſti in grappoli, che hanno molta apparenza d'eſſer uova, e che contengo-

degl' *inſetti* riſpetto agli *uccelli* e ai *quadrupedi*. V' ha più *ranuncoli* che *roſai*, più *gramigne* che *querce*, più *farfalle* che *galline*, più *moſcherini* che *cani*.

CA-

---

gono la materia fosforica. Così viva è la luce azzurra onde ſcintilla, che ſi fa diſcernere anche in pieno giorno. Il liquore che la produce, ſembra oleoſo: non ſi miſchia punto coll' acqua del mare, ed a guiſa delle particelle dell' olio veſte la forma sferica.

L' inſetto ridotto in ſecco non luccica più, e periſce ſul momento nell' acqua dolce; ma il liquore che ſpande allora, non laſcia di riſplendere, non altrimenti che nell' acqua del mare.

Rinchiudendoſi in una bottiglia dell' acqua di mare ben popolata di queſti animalucci, ed agitandola un poco, diviene luminoſiſſima. Parimente baſta toccar leggeriſſimamente gli animalucci, perchè ſull' iſtante diffondano la loro materia fosforica.

Da fatti sì ben oſſervati riſulta una prova incontraſtabile, che la luce del mare dipende almeno in parte dall' incomprenſibile moltitudine di piccioli inſetti fosforici, onde è popolato. Ma ſarebbe un 'inganno il penſare con alcuni, per altro celebri fiſici, che il mare debba la ſua luce a queſta ſola cagione. Un abile fiſico ingleſe m. *Canton*, avendo poſto a macerare un merluzzo ſecco ed un' aringa nell' acqua del mare, queſta diventò ben toſto luminoſa, anche ſenza biſogno d' eſſere agitata. Eſſa coprivaſi d' una ſoſtanza oleoſa, ch' era il principio del ſuo luccicare. M. *Canton* oſſervò lo ſteſſo fenomeno nell' acqua dolce carica di ſale, in cui aveva poſta in eſperimento un' aringa freſca. Queſt' acqua conſervò anzi la ſua luce altrettanto che quella del mare, e reſtò fosforica ſei in ſette giorni. Aveva pure oſſervato m. di *Riville*, che alcuni peſci tramandano una materia oleoſa e fosforica, che rendeſi lucida ſull' acqua del mare. Rinchiude adunque il mare una materia fosforica, che ſembra riſultare dalla combinazione de' ſuoi ſali coll' emanazioni, o co' frammenti degli animali che naſcono, creſcono, e muoiono entro il ſuo ſeno.

CAPITOLO XXIII.

La fecondità.

La magnificenza della creazione terreſtre fa la più luminoſa comparſa nella fecondità prodigioſa di un gran numero di ſpecie di piante e di animali. Un ſolo individuo può produrre migliaia, o anche milioni d'individui ſimili a lui. Formato ſecondo certe proporzioni cognite ſolamente all'adorabile Sapienza che le ha ſtabilite, queſto gran popolo rinchiuſo trovaſi da principio nell'anguſta capacità di una corteccia, o di un ovaio. In quel ſoggiorno d'oſcurità ei comincia a vivere, prende i primi accreſcimenti e ſi diſpone a comparire nel vaſto teatro del mondo viſibile.

Conſiderando le coſe in un punto di generale veduta, i vegetabili ſono più fecondi degli animali, come ſoprattutto ne ſaremo convinti paragonando gli *alberi* ai *quadrupedi*.

Gli *alberi* moltiplicano ogni anno, qualche volta nel decorſo di più ſecoli, e le loro produzioni ſono ſempre numeroſiſſime. I gran *quadrupedi*, come l'*elefante*, la *cavalla*, la *cerva* la *vacca*, ec. non ſi ſgravano che d'un figlio per volta, ben raro di due, e il numero de' loro portati è ſempre mediocriſſimo. I piccoli *quadrupedi*, quali ſono il *cane* (1), il *coniglio* (2), il *gatto* (3), il *topo* (4), ſono aſſai più fecondi; ma

---

(1) La cagna produce ſei, ſette, ed anche talvolta fino á dodici figliuoli.

(2) La coniglia dà in luce ſino a ſette, o otto figliuoletti nello ſteſſo parto, e partoriſce più volte l'anno. Quaſi ſempre eſſa è in iſtato di ricevere il maſchio.

(3) La gatta figlia tre, o quattro volte nell'anno, ed i ſuoi parti ordinarj ſono di cinque, o ſei figliuolini.

(4) Ne' topi la femmina genera più volte l'anno, dando

ma la loro fecondità è nulla in paragone di quella delle *piante legnose*. L'*olmo* produce ogni anno più di 300 mila semenze, e sì sorprendente moltiplicazione può continuare per più d'un secolo.

I *pesci* e gl'*insetti* si accostano molto per la fecondità ai vegetabili (5). Una *tinca* caccia all'incirca diecimila uova, un *carpio* ventimila, e un *merluzzo* un milione (6). Un *gallinsetto* fa quattro in cinquemila uova, e la vagina dell'api quarantacinque o cinquantamila (7).

A sì

---

do in luce ordinariamente cinque, o sei figli. Maggiore ancora è la fecondità del sorcio femmina, che genera in tutte le stagioni e più volte l'anno; ogni volta partorisce cinque, sei figliuoletti. Molto più ancora del sorcio pullula il topo campestre, non solamente sgravandosi più d'una volta per anno, ma portandone sovente da nove in dieci. Nondimeno questa moltiplicazione non è che mediocre in paragone di quella del porco d'India; mentre questo partorisce ogni due mesi, e con un sol paio di questi piccoli quadrupedi potrebbe aversene un migliaio nello spazio d'un anno.

(5) Osserva m. di *Buffon*, che i quadrupedi non generano se non pervenuti, o poco presso, all'età del loro perfetto accrescimento; ma che i pesci pel contrario partoriscono prima d'esser giunti non alla quarta solamente, ma all'ottava parte della grossezza propria della loro specie: e già si sa che i pesci sono tra tutti gli animali quei che vivono più lungamente.

(6) Se si ha da prestar fede ai calcoli di *Leuvvenhoek*, le ovaie del merluzzo contengono più di nove milioni d'uova. Il celebre *Petit* aveane noverati più di 342000 in quello d'un carpione di mediocre grossezza.

(7) Calcolando a norma delle mie sperienze i prodotti d'un solo gorgoglione, m. di *Reaumur* aveva trovato che la quinta generazione di questi piccioli insetti poteva dare cinque bilioni, novecento quattro milioni, e novecento migliaia di gorgoglioni. E che pensarne, se io aggiunga che in un anno si possono avere almeno venti generazioni?

Molto più sorprendente ancora è la pullulazione de' polipi a mazzetto. Da un solo bulbo nascono in 24 ore, per divisioni e suddivisioni naturali, più di cento venti polipi.

A sì maravigliosa fecondità opponete quella del *papavero*, della *senapa*, della *salce*, ec., e risovvenitevi a un tempo stesso, che il maggior numero dei vegetabili propagasi in differenti maniere, quando i più degli altri animali non si propagano che per una sola (8).

Un *albero* si può scomporre in altrettanti alberi, quanti sono i rami che ha, i ramuscelli, ed anche le foglie. Le piante destinate principalmente ai bisogni degli animali non potevano godere di una troppo grande fecondità (9).

CA-

---

(8) E' provato che un solo grano di orzo può dare in due anni 45 stara. E quanto di più ci recherebbe meraviglia la moltiplicazione delle muffe e de' funghi, se potessimo ridurla a calcolo?

(9) Poichè in questo Capitolo ho accennata qualche cosa circa la propagazione della specie, accennerò qui alcuni fatti importanti relativamente alla storia della generazione, intorno alla quale mi sono occupato tanto, e ch'è uno dei rami più importanti della Natura. Non avea cognizione di questi fatti quando composi le mie Note sulla Parte VII di quest'Opera. Detto aveva nella Nota 11 del Cap. XI, *esser sicurissimo che i muli, o bastardi tra gli uccelli propagano*. Allegava per esempio i bastardi provenienti dal commercio del canarino col cardellino. La curiosa storia del canarino pubblicata dal Plinio della Francia, mi fornisce in tale proposito alcune detagliate notizie, che renderebbero essenzialmente mancante questo mio libro, se non ne facessi menzione.

Non solamente il canarino col cardellino propaga, può propagare ancora col lucarino, col capinero, col fringuello, col fanello, ed anche col passero. Ma risulta da tutti gli sperimenti fatti in questo genere, non esservi tra questi uccelli, che il solo lucarino, di cui il maschio e la femmina propaghino ugualmente col maschio e colla femmina del canarino. La canarina produce meno facilmente col maschio fanello, che col cardellino, e meno facilmente ancora col fringuello, col capinero, e col passero. Non è lo stesso del maschio canarino: esso non può fecondar punto le femmine di questi ultimi.

Conchiude l'Autore da tali sperienze, che il disegno del-

CAPITOLO XXIV.

La grandezza.

Il volume degli *alberi* più grandi si accosta a quello dei più grandi *animali*. Il volume dell'*olmo* non dif-

---

la specie sia men fermo nella femmina che nel maschio, e che questo siane il vero modello. Riflette a quest'occasione, che la pecora produce più facilmente col caprone, che non la capra col montone; che la giumenta genera più agevolmente coll'asino, che non il cavallo coll'asina. Quindi relativamente a ciò sarebbe lo stesso de' quadrupedi, che degli uccelli. Ma non dobbiamo affrettarci a tirar conseguenze da esperimenti che non sono stati abbastanza moltiplicati e variati.

I bastardi provenienti dal commercio de' canarini co' lucarini, fringuelli, e capineri, non sono meno fecondi di que' che provengono dall'unione del canarino col cardellino. Tutti generano non solamente colle loro razze materne, o paterne, ma possono generare ancora tra di essi degli individui fecondi. Ne nascon indi nuove varietà, che possono altresì mischiarsi e perpetuarsi. A vero dire, i prodotti di questi differenti ordini di bastardi non sono nè così certi, nè così numerosi come quelli delle specie pure. Pretendesi che tra questi spurj trovinsi d'ordinario più maschi che femmine; ma questa pure è una di quelle asserzioni, che per essere ammessa come regola generale, richiederebbe d'essere verificata da un gran numero di sperimenti.

Un'osservazione più importante, e che sembra meglio stabilita, si è, che i muli provegnenti dall'unione de' canarini o tra di loro, o con uccelli differenti, rassomigliano al loro padre per la testa, le gambe, e la coda, ed alla loro madre pel resto del corpo. Si fa la medesima osservazione intorno i muli de' quadrupedi: que' che nascono dal commercio dell'asino colla cavalla, hanno il corpo grande al pari della madre, e tengono del loro padre le orecchie, la coda e le gambe. La pelle, i peli ed i colori appartengono altresì più al padre che alla madre. Muli prodotti dalla pecora coperta dal caprone avevano tutti in luogo di lana l'ispido pelame del loro padre. Credesi aver osservato lo

differiſce di molto da quello della *balena*. Ma qui la ragione del picciolo non è la ſteſſa che quella del gran-

---

lo ſteſſo nella ſpecie umana: comunemente i figli raſſomigliano più al padre che alla madre per le eſtremità, per la qualità della pelle, per la groſſezza della teſta, per la quantità e colore de' capelli.

Il noſtro Naturaliſta, fedele a' ſuoi principj intorno la generazione, deduce da tutti queſti fatti una finale conſeguenza, che il lettore filoſofo non avrà certamente gran fretta ad abbracciare. " Sembra dunque (dic' egli), che nel „ miſcuglio de' due liquori ſeminali, comunque intimo debba ſupporſi pel compimento della generazione, le molecole organiche fornite dalla femmina occupino il centro „ di queſta sfera vivente, che aumentaſi in tutte le ſue dimenſioni, e che le molecole ſomminiſtrate dal maſchio „ circondino quelle della femmina; di modo che l' invoglio „ e le eſtremità del corpo appartengono più al padre che „ alla madre ... Tutti queſti fatti ſembrano provare che „ nello ſtabilimento locale delle molecole organiche ſomminiſtrate dai due ſeſſi, quelle del maſchio ſormontano „ ed inviluppano quelle della femmina, le quali formano „ il primo punto d' appoggio, e per così dire il nocciuolo „ dell' eſſere che ſi organizza, ec. „ Manca per lo meno ad un tale raziocinio una coſa ben eſſenziale, cioè, che ſia provata l' eſiſtenza delle molecole organiche; e noi abbiam veduto (Parte VIII, Cap. XVII, Not. 6) eſſer anzi all' oppoſto rigoroſamente dimoſtrato, che non eſiſtono punto, e che le preteſe molecole ſono veri animalucci differentiſſimi dai vermi ſpermatici, e i cui diverſi ordini ſuccedonſi nei liquori ſeminali ſecondo certi rapporti al grado di corruzione che contraggono i liquori. E' provato altresì, mercè dirette oſſervazioni, che il germe preeſiſte nella femmina alla fecondazione, e che il liquore ſomminiſtrato dal maſchio non è che il principio dell' ulteriore ſviluppo di un tal germe preformato, e delle modificazioni più, o meno oſſervabili di alcune delle ſue parti. (*Vedi* Parte VII, Cap. X, Not. 1, 2, 6; Cap. XI, XII, Not. 4).

Ho accennata altrove in poche parole la fecondazione artificiale eſeguita dal ſig. *Spallanzani* con tanto ſucceſſo ſu diverſi anfibj (Parte VII, Cap. X, Nota 2). Ritorno qui ſullo ſteſſo propoſito. Queſt' infaticabile ſcrutatore de' ſecreti della Natura, avendo incorporati tre grani di ſper-

grande. Il volume delle più piccole piante *microſcopiche* ſorpaſſa quello degli *animaluzzi* ad eſſe analoghi.

---

ma del roſpo a dieci once di acqua, ha levata da queſta miſtura colla punta d'un ago una gocciolina del diametro a un dipreſſo della cinquanteſima parte d'una linea; e queſta goccioletta, il cui volume era a quello dell'embrione come uno ad un bilione 64 milioni e ſettecento ſettantaſettemila ſettecento ſettantaſette, ha baſtato per fecondarlo; e queſt'embrione ſi è ſviluppato così bene, e non men prontamente, che quelli i quali erano ſtati immerſi nello ſperma. Ma cagionerà anche molto maggior ſorpreſa, che i tre grani di ſperma incorporati a 264 once d'acqua riteneſſero tuttavia abbaſtanza della loro virtù fecondante, perchè gli effetti ne foſſero ſenſibili. Quale non è adunque la prodigioſa energia di tal liquore prolifico? Vorremmo comprendere a fondo le qualità di queſto ſpirito vivificante, che sì fortemente ſtimola la noſtra curioſità; ma ciò che ne conoſciamo finora non baſta a pienamente ſoddisfarla; ſappiamo almeno, che è chiaro come l'acqua, che non è ſenſibilmente viſcoſo, che non è infiammabile, e che non fa veruna effervеſcenza nè cogli acidi, nè cogli alcali. Eſſo ſvapora a un dipreſſo come l'acqua. La ſua porzione più volatile è preciſamente inetta alla fecondazione; ad operar la quale è ſolamente acconcio il reſiduo, oſſia la parte meno volatile.

Sarebbe mai lo ſteſſo della fecondazione de' grandi animali? Baſterebbe forſe una picciolilſſima doſe di ſperma ad operarla? V'era aſſai poco a ſperare di giugner sì preſto a ſoddisfare ad una ſimil quiſtione: ma la Natura ha le più grandi compiacenze pel ſuo favorito: appena l'ha egli interrogata intorno i più profondi miſteri, che ne ottiene le più iſtruttive riſpoſte. Mercè una ſiringa ha egli introdotto nella matrice d'una cagna nel tempo del ſuo eſtro venereo tredici grani di ſperma d'un cane barbone: la cagna era ſtata ſequeſtrata con tutta eſattezza per 23 giorni prima dell'operazione, e 25 dopo; ed a capo di 62 giorni, contando dall'iniezione, diè in luce tre cagnuolini vegeti e ben condizionati, che aveano de' tratti di raſſomiglianza colla madre, ed altresì col cane da cui eraſi avuto lo ſperma. Due erano maſchi, femmina il terzo. E' facile il giudicare che non tutt'i tredici grani di ſperma ſieno ſtati impiegati in queſta fecondazione, mentre doveane eſſer rima-

ghi. Vi è maggiore distanza dalla *balena* all' *animaluzzo* che nuota nell' infusione del pepe, che dall' *olmo* alla più picciola pianta di *muffa* (1).

CA-

---

masto non poco nella matrice e nelle trombe. In conseguenza una tenuissima dose solamente si è stata quella che ha operato in questa fecondazione d'un genere sì nuovo. Un tale sperimento si approssima dunque di molto a quello che il nostro Naturalista avea fatto sì felicemente sopra i suoi anfibj.

Malpighi erasi ideato il primo di fecondare artificialmente le uova della farfalla del baco da seta, ma non eravi riuscito. Il suo celebre compatriota, l'ab. *Spallanzani*, è stato più fortunato di lui, ed è riuscito benissimo nell' eseguire compiutamente questa specie di fecondazione nelle stesse uova.

Invitato da me il nostro Filosofo a tentar di sostituire allo sperma il fluido elettrico per fecondare artificialmente gli embrioni de' suoi anfibj, ei l' ha fatto; nè resteremo punto meravigliati, intendendo che non ne abbia conseguita veruna fecondazione: il fluido elettrico è solamente sembrato proprio ad accelerare lo sviluppo dell' embrione già fecondato.

Siccome io avea sempre pensato che la fecondazione dovesse operarsi per di fuori, e attraverso degl' invogli del germe (*ivi*), era stato naturalmente portato a supporre in quest' invogli delle piccole aperture formatevi dalla Natura ad effetto d' introdurvi lo sperma. Anzi non aveva disperato che un buon osservatore non giugnesse a scoprirle mercè il microscopio. A chi poteva meglio indirizzarmi per una sì fina ricerca, che a quello stesso osservatore, cui la Natura avea già svelati tanti secreti? Egli ha dunque cercati negli embrioni degli anfibj le motivate picciole aperture, e si è assicurato col mezzo di osservazioni le più precise, che l' invoglio della cazzola è tutto seminato di piccioli fori, che vi si manifestano sotto l' apparenza di punti lucidi; mentre tutto il resto dell' invoglio è oscuro. Questi picciolissimi buchi, o questi pori destinati ad assorbire lo sperma, sono sì universalmente sparsi nell' invoglio, che ovunque cada la gocciolettta dell' umore prolifico, v' incontra delle aperture che l' ammettono, e la fecondazione si opera sul momento.

Piaccia di paragonare ora fatti sì nuovi e sì ben provati colle ipotesi de' nostri epigenisisti moderni, e comprenderassi,

CAPITOLO XXV.

La forma.

V'ha pochi spettacoli, che più interessino il contemplatore della Natura di quello che offerto gli vie-

---

rassi, ne son certo, quanto opponganssi questi fatti a tali ipotesi.

Molto acconcio a porgere nuovi lumi sul gran mistero della generazione sarebbe un tale andamento, se mettesse l'osservatore in istato di produrre a sua voglia diverse sorte di muli, o bastardi negli anfibj. La facilità con cui essi prestansi alle fecondazioni artificiali, dava luogo a sperar molto in questo genere. Ma qui, come in altre occasioni, la sperienza smentisce talvolta i migliori raziocinj. Il sig. *Spallanzani* ha trovato che lo sperma delle salamandre è inetto a fecondare gli embrioni delle rane e dei rospi, e che reciprocamente lo sperma delle rane e de' rospi è inetto a fecondare gli embrioni delle salamandre. Di più, lo sperma de' rospi è altresì onninamente inetto a fecondare gli embrioni delle rane, e così vicendevolmente. In tal guisa la Natura, che produce sì facilmente de' muli ne' grossi quadrupedi e negli uccelli; che ne produce parimente negl' insetti, e più frequentemente nelle piante, sembra ricusare assolutamente di produrne ne' nostri anfibj. E pure la rana sembra differire assai meno dal rospo, che il canarino dal cardellino, o dal fringuello, ovvero l' asino dal cavallo. Ma noi non penetriamo che la prima corteccia del soggetto.

(1) Il *baobab* del Senegal, quell'albero sì mostruoso per la sua grossezza, è ben per certo, relativamente ai vegetabili, ciò che è la balena relativamente agli animali. Si veggono de' baobabi di 30 in 35 piedi di diametro sopra 65 in 70 di altezza. Il celebre Storico del Senegal, che ci ha data una buona descrizione del baobab, crede che di questi alberi sianvene alcuni, la cui età rimonti fino ai tempi del diluvio. Durerei fatica ad ammetterlo, poichè quest' autore medesimo ci fa sapere che il legno del baobab non è duro; che i vermi lo riducono agevolmente in polvere, e che una piaga, la quale vi s' interni, pone sempre in pericolo la vita dell' albero.

viene dalle forme infinitamente svariate delle piante e degli animali. O confronti egli le specie meno perfette coll'altre che lo sono più, o tra loro paragoni le specie d'una classe medesima; egli rimane egualmente sorpreso dalla diversità dei modelli, onde si è servita la Natura nel regno vegetabile e nel regno animale.

Ei passa non senza sorpresa dal *tartufo* alla *sensitiva* dal *fungo* al *garofano*, dall' *agarico* al *lilio*, dal *nostoch* (1) al *rosaio*, dal *lichene* al *ciriegio*, dalla *muffa* al

---

(1) Il *nostoch* è una di quelle produzioni singolari della Natura, che non si può per anche riportare ad alcun genere conosciuto, e che per ciò appunto è ben degna delle ricerche del Naturalista. A prima vista si prenderebbe per una gelatina, essendo com'essa tremante e semitrasparente. La sua figura irregolarissima rassomiglia molto a quella di una membrana succida, o spalmata di viscidume. Bisogna toccarla per assicurarsi che non sia una gelatina: se ne accerta anche meglio stracciandola: credesi di lacerare una tenera foglia. Pure non è foglia: non ne ha nè le fibre, nè le nervature; solamente ne tiene il colore, essendo di un verde bruno.

Non apparisce il nostoch, che ne' giorni piovosi. Trovasi in ogni stagione nelle praterie, lungo le strade, e nei viali de' giardini coperti di sabbia. Non istà attaccato a cosa veruna, non avendo radici; ma è meramente applicato sul terreno.

Ho detto che *apparisce*, e questa espressione gli conviene a meraviglia; la sua vegetazione sembra istantanea, e quella de' funghi è lenta in suo confronto. In meno di un'ora dopo una pioggia di tempo procelloso se ne veggono a centinaia ne' luoghi, ove immediatamente prima non se ne scopriva un solo. Si direbbono caduti dal cielo; e quindi il nostoch è stato nominato *fiore del cielo* da uomini che non conoscevano il mistero di questa vegetazione. Que' nostoch, che appariscono così subitamente e in sì gran numero, non hanno propriamente vegetato: la vegetazione non va sì frettolosa, e la Natura non trasgredisce le sue leggi in favore di questo essere singolare. Ecco tutto il mistero. Il nostoch è gonfio d'acqua, e quindi la sua mollezza ed il suo aspetto di gelatina. Alcuni quarti d'ora di

al *castagno*, dalla *spugnola* dalla *quercia*, dal *musco* al *tiglio*, dal *vischio* al *melarancio*, dall' *edera* all' *abete*.
Egli

---

di un Sole un po' più ardente, o di un vento un po' caldo bastano a privarlo dell' acqua; allora esso diseccasi, si aggrinza, restrignesi, e si deforma, perde la sua trasparenza, il suo colore, e divenuto tale, che non può più conoscersi sotto sì fatto travisamento, sparisce. Ma appena viene umettato da un' abbondante pioggia, che ripiglia ben tosto i suoi caratteri, e ricomparisce di nuovo. In tal guisa il nostoch sembra passare in un subito da vita a morte, e da morte a vita, e può presumersi che provi egli buon numero di queste alternative durante la sua vegetazione. Anzi può chiunque moltiplicarlo a sua voglia: in assai breve spazio di tempo può vedersi il nostoch morire, o risuscitar molte volte. Io stesso ho operato diversi di tali risuscitamenti, ed ogni volta mi richiamavano essi alla mente quelli del rotifero e della tremella.

Al celebre *Reaumur* siam debitori delle prime notizie un poco esatte sulla natura del nostoch. Osservandolo con attenzione, aveva egli scoperto una moltitudine di minuti grani di grossezza disuguale, di figura sferica, e che gli erano sembrati dover essere le semenze o gli embrioni delle piante. Aveali seminati in vasi pieni di terra di giardino, ove erano cresciuti lentamente, ed a misura che sviluppavansi perdevano la loro figura sferica, divenivano sempre più schiacciati, e vestivano a poco a poco la forma d' un pezzo di moneta. A capo di un anno, i più avanzati erano larghi come un mezzo scudo romano, e grossi come uno scudo. La vita adunque del nostoch è di più d' un anno. Cresciuto al riferito segno, perde la sua forma schiacciata e rotonda, comincia a spalmarsi ed insucidirsi, e questo cangiamento sembra derivare dal crescimento de' grani che si aggruppano più, o meno nel suo interno, e forzano le membrane a contorcersi in varie guise. Siccome il nostoch è mancante di radici, vi ha luogo di pensare che egli attragga l' umidità per tutta l' abitudine del suo corpo, non altrimenti che si è creduto di alcune piante marine: il freddo gli è contrarissimo: non resiste al gelo, e se siavi esposto, non ritorna più in vita, quantunque si bagni; ma allora annerisce e si converte in vera gelatina.

La sostanza del nostoch sembra molto uniforme; ma l' aspetto del suo interno varia secondo la forza delle lenti,

Egli considera con maraviglia il numeroso popolo dei *funghi*, ovver quello dei *licheni*, nè mai si stanca di ammirare la fecondità della Natura nel producimento di queste piante, le quali per la loro figura sono così lontane dall'altre, e appena sembrano appartenere alla classe de' vegetabili.

Facendo indi passaggio alle piante, che sono più eminenti nella scala, con piacer grande egli osserva le gradazioni delle piante a *tubo*, principiando dalla *gramigna*, che cresce tramezzo alle pietre, ed andando fino alla pianta preziosa, l'ornamento de' nostri maggesi, la cui *spica* ci somministra il più sano e il

---

ti, colle quali si esamina. Anche l'età varia questi aspetti. Riflette il citato osservatore, che i grani ovvero semenze sono invisibili ne' nostoch, i quali non hanno ancor perduta la forma di lame circolari. Nei nostoch spalmati, mi è sembrato che tali grani abbozzino ora linee curve, ora rette in forma di raggi. Vedevansi qua e là macchie brune più grande de' grani, e di figura a un dipresso circolare. Talvolta ho creduto vedere vescichette bislunghe disseminate senza verun ordine nell'interno. Altri nostochi m'hanno presentato specie di scannellature, di cui alcune erano spirali, e ne' contorni di queste scannellature scopriva de' grani, taluni isolati, altri aggruppati, e molto varianti in grossezza.

Tutte queste osservazioni sono molto imperfette, e siamo tuttavia in una grande ignoranza circa la struttura interna del nostoch. Non oserei neppure assicurare, che conosciamo abbastanza la sua vera natura, per esser certi che appartenga propriamente al regno vegetabile. Potrebbe ben essere una di quelle produzioni di mezzo, che uniscono il regno vegetabile al regno animale.

Per altro il nostoch e le tremelle, ovvero i bissi (Parte III, Cap. VII, Nota 1) non sono le sole produzioni riputate vegetabili, che rinverdiscano o ritornino in vita, allorchè vengon bagnate dopo essere state lungamente in secco: diverse specie di muffe sembrano godere della medesima prerogativa: sebbene mantenute a secco per lunghissima serie di anni, rinverdiscono esse similmente tostochè vengano ad essere umettate.

e il più necessario alimento. Considera la varietà delle piante, che s'*inerpicano*, dal tenero *vilucchio* fino al *pampino*, che corona le nostre colline, e i cui grappoli ci regalano una bevanda egualmente grata che salubre. Scorre altresì gli alberi adorni di frutte a *nocciolo*, dal *susino salvatico* fino al *pesco*, il cui frutto non si fa far meno ammirare per la delicatezza del suo vellutato, e per la bellezza del suo colorito, che per l'abbondanza del suo succo, e il gusto squisito del suo sapore.

Che se il nostro Contemplatore si trasferisca dal regno vegetabile all'animale, la prospettiva si fa eziandio più interessante. Vede opposti sul medesimo quadro il *polipo* e il *cane marino*, l'*efimero* e il *pesce volante*, la *notonecta* (2) e l'*anitra*, il *cevettone* e l'*aquila*, il *cavallozzo* e lo *scoiattolo volante*, il *ragno* e il *gatto*, la *formica* e il *cervo*, il *grillo talpa* (3) e il *rinoceronte*, il *millepiedi* e il *coccodrillo*, lo *scorpione* e la *scimia*.

Un

---

(2) La *notonecta* è una specie di cimice acquatica, le cui gambe di dietro, molto più lunghe delle altre, sono con bell'arte formate a guisa di certi remi da fiume coll'estremità biforcata. Questo insetto presenta un' osservabile singolarità: nuota sempre col dorso nell'acqua, e si serve destramente degli accennati remi per dirigere il suo cammino.

(3) Il *grillo-talpa*, o *talpa-grillo* notissimo ai giardinieri sotto il nome di *campa*, ossia lombrico de' giardini, è uno de' più grandi insetti delle nostre contrade. Ha preso il suo nome di *grillo-talpa* da certi rapporti che ha col grillo e colla talpa. Il suo corpo imita un poco quello del grillo, e le sue zampe davanti sono terminate per una specie di mani squamose rivoltate indietro a guisa di quelle della talpa; e com' essa altresì scavasi delle vie sotterranee. Non descrivo il grillo-talpa, essendo troppo notorio per le devastazioni che fa ne' giardini e ne' prati. Il buon *Goedaert* aveva spacciato circa tale insetto un lepido romanzo, che l' ingegnoso autore dello Spettacolo della Natura non ha mancato di abbellire co' suoi aggradevoli co-

Un altro quadro gli rappresenta la numerosa serie delle *farfalle*, o quella delle *mosche*, e nel considerarla fa le maraviglie della compiacenza che ha avuto la Natura nel variar le specie di questi piccioli animali sì differenti per le loro forme dai grandi, e che sono stati creduti animali difettosi ed imperfetti.

Rivolgendo in appresso lo sguardo sulle specie locate immediatamente più in alto, egli contempla i *testacei*, cominciando da quello che col suo prezioso liquore tingeva una volta le vestimenta dei re, e progrendo fino al *nautilo* (4), che voga con tanta gra-

---

colori. Il più vero, che abbiavi in questo romanzo, è che il talpa-grillo ha gran cura delle sue uova, e che rinchiudele in una zolla o monticello di terra, che scava con arte. *Reaumur*, che riprende *Goedaert* in proposito del suo romanzo, avrebbe data la vera storia di tale insetto, se la morte non l'avesse prevenuto; e noi abbiamo tanto maggior motivo di provarne rincrescimento, quanto più era egli eccellente nello scoprire e descrivere gl'industriosi andamenti dei piccioli animali, cui aveva consacrate le sue veglie.

(4) Il *nautilo* è un testaceo, il cui nicchio fatto leggiadramente in forma di gondola, ed incrostato di una bella madreperla, presenta differenti giri a spira, collocati nel medesimo piano. Il nautilo rassomiglia sì bene ad una gondola, e sa governar sì bene il suo picciolo vascello, che si è creduto aver esso insegnata all'uomo la grand'arte di navigare. Di fatti niente più simile ad un naviglio, quanto la sua chiocciola, e direbbesi che l'animale abitatore delle medesime possiede tutt'i talenti del piloto. E' provveduto di buon numero di braccia, che gli hanno fatto dare il nome di *polipo testaceo*. Quando vuole far cammino sui flutti, alza una patte delle sue braccia, e dispiega una membrana fina e leggera, di cui sono guarnite, e che fa mirabilmente l'uffizio di vela: certe appendici, che può tuffare più, o meno nel mare, compongono il resto del suo picciolo treno; alcune tengon luogo di remi; un'altra gli serve di timone. La sua chiocciola ammette tant'acqua, quanta esso ne vuole, e questa serve per dar la bisognevole savorra alla sua gondola. All'approssimarsi di un nimico,

grazia e destrezza sul flutto incostante. Osserva i differenti pesci dalla pericolosa *torpedine* fino al possente *nerval*, e dal gentil *pesce dorato* della China (5) fino al *delfino* che tende l'onda colla prestezza di un dardo (6).

Fa

---

co, o pure nelle burrasche l'accorto nautilo piega le vele, ritira i remi e il suo timone, lascia entrar l'acqua nel suo nicchio, e precipitasi per tal guisa in fondo al mare. Se egli vuol risalire alla superficie, mette la sua gondola sottosopra, e col mezzo di alternative dilatazioni e contrazioni, che fa eccitare nelle differenti parti del suo corpo, si va sempre più innalzando; ed allorchè trovasi giunto alla superficie dell'acqua, raddrizza il suo bastimento, lo vota dall'acqua, dispiega la sua vela, mette in azione i suoi remi e il suo timone, e ripiglia la sua navigazione. In tal guisa il gentil nautilo è al tempo stesso nel senso il più preciso e piloto e vascello. Sul mare dell' Indie veggonsi picciole flotte di questi nautili, che vi travagliano con non minor grazia che destrezza e leggerezza.

(5) Questo vezzoso pesciolino, che vien collocato tra i carpioni, e vive com'essi nell'acque dolci, è un vero gioiello della Natura. Il suo colore è del più bel rosso asperso di una polvere d'oro, o di argento risplendentissima. Estrema è la vivacità di questo pesce, che guizza piacevolmente sulla superficie dell'acqua, e fa brillare i suoi ricchi colori. Gli Orientali lo rinchiudono in vasi di porcellane pieni d'acqua, e ne ornano per tal modo i loro appartamenti. Si addomestica facilmente, e si usa di assuefarlo ad accorrere al suono di un fischietto, o della voce per ricevere il suo cibo. Si può trasportar vivo nelle nostre contrade, e godere dell'aggradevole spettacolo che presenta. Esso moltiplica fuor di misura.

(6) Il delfino appartiene al genere delle balene; ma la sua corporatura è molto inferiore a quella delle grandi balene: non ha che sei, o sette piedi di lunghezza sopra una proporzionata grossezza. Respira e rigetta l'acqua del mare nella stessa guisa che le balene, per due aperture situate sulla sua testa. Il suo muso rassomiglia molto al becco di un' oca. Nuota con sì gran velocità, che gli si è dato il nome di *freccia di mare*. La sua figura non è punto simile a quella sotto cui vien rappresentato negli stemmi gentilizj e ne' quadri; e ciò che raccontano i poeti del suo

at-

Fa eziandio passare in vista gli *uccelli* che vivono d'erba, o di grani dal *cardellino* che ci rallegra co canto (7), fino al *pavone* che spiega pomposamentel nel-

---

attaccamento per l'uomo, è una favola. Tien dietro a' vascelli unicamente per raccoglier ciò che i marinari gettano in mare. I delfini fanno dell'emigrazioni uniti in truppa da un mare all'altro.

(7) Mentre stava dettando ad una mia diletta sorella questo passo del testo, un canarino domestico erasi posto a garrire sulla mia testa: era in procinto di contrapporre l' usignuolo al pavone; i dolci accenti del mio canarino gli ottennero tosto la preferenza: venne esso a poggiarsi quasi da se medesimo sotto la penna di colei che compiacevasi farmi da secretario. " Se l' usignuolo è il cantore de' boschi, il canarino è il musico da camera: il primo tiene tutto dalla
" Natura, il secondo partecipa delle nostre arti. Con meno di forza d'organo, meno d'estensione di voce, meno di
" varietà nei suoni, il canarino ha più orecchio, più facilità
" d'imitazione, più memoria; e siccome la differenza del
" carattere (specialmente negli animali) molto si avvicina
" a quella che passa tra i loro sensi, il canarino, il cui
" udito è più attento, più atto a ricevere e conservare
" l'estrinseche impressioni, diviene ancora più socievole,
" più ameno, più familiare: egli è capace di cognizione,
" ed anche di affezionarsi; le sue carezze sono amabili, in-
" nocenti i suoi piccioli dispetti; e la sua voce non colpi-
" sce troppo, nè offende... La sua educazione più facile,
" è altresì più felice; si alleva con piacere, perchè s' istrui-
" sce con buon esito; lascia la melodia del suo canto na-
" turale per adattarsi all'armonia delle nostre voci e de' no-
" stri strumenti; esso applaudisce, esso accompagna, e ci
" rende assai più di ciò che possiam noi dare a lui. L'usci-
" gnuolo, più fiero pel suo talento, sembra voler mante-
" nerlo in tutta la sua purità, o almeno pare assai poco
" curante de' nostri talenti; onde a grave stento impara a
" ripetere taluna delle nostre canzoni. Il canarino può
" parlare e fischiare, l' usignuolo disprezza la parola non
" men che il fischio, e sempre ritorna assai brillante la
" sua melodia. Il suo gorgheggio sempre nuovo è un capo
" d' opera della Natura, cui l' arte umana nulla può can-
" giare, nulla aggiugnere; la voce del canarino è un mo-
" dello di grazie, di una tempera meno ferma, che modi-
" fi-

nelle nostre corti l'oro e l'azzurro di cui egli è adorno. Osserva altresì gli *uccelli da preda*, dallo *smeriglio* pieno di fuoco fino all'*aquila*, che la forza e il coraggio hanno innalzata all'impero degli uccelli. Scorre non meno i *quadrupedi* dal *lepre* timido e leggero fino all'*elefante*, che per l'enorme corpulenza attrae gli occhi di tutti; e dall'astuta *volpe* fino a quel nobile e generoso quadrupede, che nato sembra per signoreggiare sul rimanente degli animali (8).

Le

" ficar possiamo. Questo adunque contribuisce molto più " dell' altro a' piaceri della società: il canarino canta in " ogni tempo, ci ricrea ne' giorni i più melanconici, con" tribuisce di più alla nostra felicità, poichè forma il di" vertimento di tutt'i giovanetti, le delizie de' solitarj, " addolcisce per lo meno le noie del chiostro, inspira la " gioia alle anime innocenti e tenute in cattività, e i suoi " piccioli amori, che possono contemplarsi da vicino facen" dolo nidificare, hanno richiamata mille e mille volte la " tenerezza de' cuori sacrificati; questo è far altrettanto " di bene, quanto i nostri avoltoi fanno far di male ". Il gran Pittore che ha delineato questo grazioso paralello, non ha bisogno che lo nomini; già si riconosce al tocco del suo pennello.

(8) Il più possente, il più coraggioso, il più formidabile di tutt' i quadrupedi, è indubitatamente il leone; e pure questo terribile animale si ammansa sotto la mano dell'uomo, e prestasi fino a un certo punto ad una educazione domestica; talvolta nondimeno il leone, benchè addimesticato, ripiglia la sua naturale ferocia; ma rare volte i suoi benefattori ne sono le vittime. Conserva esso fedelmente la memoria de' benefizj. Nobile nella sua collera, magnanimo nel suo coraggio, sensibile per carattere, disprezza i deboli nemici, e loro perdona gl'insulti, che la tigre crudele laverebbe nel loro sangue. Si è veduto con istupore salvar la vita ad un benefattore condannato dalla crudeltà d' un tiranno a servirgli di preda, prenderlo sotto la sua guardia, viver con lui in società, e fargli parte del suo sostentamento. L'esteriore del leone corrisponde alla nobiltà del suo carattere, e quasi oserei dire, alle grandi qualità della sua anima. Una figura imponente e maestosa, una guardatura franca, un camminar grave e fiero, una voce

to-

Le piante, quantunque nelle loro forme sieno prodigiosamente variate, lo sono però meno degli animali. V'ha minor numero di anelli dal *tartufo* alla *sensitiva*, o dalla *spugnola* alla *quercia*, che dall' *ostrica* allo *struzzo*, o dall' *ortica di mare* all' *orang-outang*. Le piante, per essere essenzialmente più semplici degli animali, non hanno potuto far nascere sì gran numero di combinazioni.

Nelle forme degli animali noi osserviamo una rilevantissima singolarità, e che sembrerebbe offerirci un carattere capace a distinguerle dai vegetabili; ciò sono le maravigliose trasmutazioni, le quali successivamente ci fanno vedere lo stesso insetto in molti aspetti talvolta sì opposti, che più non sembra il medesimo animale.

Ma non si potrebbe paragonare il *bottone*, in cui sta rinchiusa la pianta, o un fiore, all' invoglio della *crisalide*, che serra dentro di se la *farfalla*? E a quel modo che la pianta non produce la semente, se non quando il fiore è uscito dal bottone; così la farfalla non propaga che dopo di aver gittato l'astuccio di crisalide (9).

CA-

---

tonante, una corporatura ottimamente proporzionata, e che annunzia altrettanto di destrezza che di forza, una superba giubba, di cui ha adorno il capo, e che l'animale rabbuffa ed agita per ogni verso quando è infuriato, una coda lunga, forte e nervosa, i cui rapidi movimenti getterebbero a terra un uomo; tali sono in generale i caratteri fisici che distinguono il leone dalla folla de' quadrupedi.

(9) Alludeva io qui all' ingegnoso paragone che *Swammerdam* aveva istituito tra il garofano di mare e la rana, considerati ne' diversi stati, per cui passano dai loro nascere finchè cresciuti sono interamente. Invito il lettore a scorrere su la Tavola e le figure dell'Autore la serie de' cangiamenti di forma, che offre questa scena variante.

CAPITOLO XXVI.

La ſtruttura.

Non è sì facile il paragonare le piante e gli animali nelle *forme interne* o nella loro *ſtruttura*, come lo è facendone il paragone nelle *forme eſterne*. A una ſemplice occhiata giudicar poſſiamo di queſte; ma per giudicar di quelle v'abbiſogna ſempre una certa attenzione, e ſpeſſo il ſoccorſo di ſtrumenti diverſi. Noi penetriamo, a quello che ſembrami, più difficilmente l'interno di una pianta, che quello di un animale. Là tutto ſembra più confuſo, più uniforme, più fino, meno animato. Qui tutto ſembra meglio diſtinguerſi, o perchè la forma, il teſſuto, il colore e la ſituazione delle diverſe parti ci offrono maggiori varietà, o perchè l'azione delle principali viſcere vi è ſempre più, o meno ſenſibile. Il microſcopio, il coltello e le iniezioni, che ci fanno fare sì gran viaggio nell' anatomia degli animali, rifiutan ſovente di darci aiuto, o non ce lo danno che imperfettamente in quella delle piante. E' però vero che queſta parte d' economia organica ſi è meno ſtudiata che l'altra, la quale ha per oggetto gli animali; poichè la ſtruttura degli ultimi c'intereſſava di più per le relazioni che ha con quella del noſtro corpo.

Comunque però ſia imperfetta l' anatomia delle piante, eſſa non laſcia di ſcoprirci alcuni de' principali lor vaſi, e di poterne ſeguire le ramificazioni fino a un certo ſegno. Queſti vaſi poſſono eſſer ſotto due claſſi generali, talchè altri ſieno vaſi *longitudinali*, o che ſcorrono longitudinalmente la pianta; ed altri *traſverſali*, o che la ſcorrono per traverſo.

I vaſi a ſucchio e le *trachee* appartengono alla

pri-

prima classe; gli *otricelli* e le *inserzioni* alla seconda (1).

I primi vasi sembrano principalmente destinati a condurre il succhio; gli otricelli a prepararlo e digerirlo; e considerar li possiamo a guisa di stomachi, come ho già detto.

V' ha alcune piante che non sembrano esser composte che di otricelli, come sono certe specie di *radici* e di *piante marine*, di tessitura pressochè affatto *parenchimatosa* o *vescicolare* (2). V' ha pure degli ani-

---

(1) Sempre con piacere ritorno alla notomia delle piante, che fu uno degli studj favoriti di mia adolescenza, e che amo ancora nell'età già vicina alla vecchiezza.

Fu *Malpighi*, che diede il nome di *otricelli* alla sostanza vescicolare, che riempie gl'intervalli che restano tra essi e i vasi longitudinali. *Grevv* indicava questa sostanza col termine d'*inserzioni*, e nominavala anche *parenchima*. Meglio l'ha chiamata m. *Duhamel* col nome di *tessuto cellulare*. Mercè una fortissima lente ha scoperto de' vasi sottilissimi, che sembrano internarsi negli otricelli, e attraversarli. Ne ha quindi e con ragione inferito, che questi otricelli non siano organi tanto semplici, come lo sembravano. Variano molto le loro dimensioni: ve n' ha de' prodigiosamente piccioli. I più grandi trovansi nel midollo. La sostanza parenchimatosa de' frutti sembra non essere altro che un ammasso d' otricelli. Una buona vista li discerne benissimo nel legno di abete appianato colla pialla. L' intralciamento delle fibre legnose co' piani degli otricelli che attraversanli, dà a questo legno l' aspetto d'una stuoia, o d'un graticcio. *Malpighi* aveva trovati nella quercia otricelli dilatati all'eccesso e pieni d' una specie di tartaro.

(2) Il *fuco*, o *varec* somministraci un osservabile esempio delle piante marine, che sembrano nutrirsi per tutta l'abitudine del suo corpo. *Reaumur*, che molto erasi applicato ad esaminarlo, c'insegna che questo singolar vegetabile non ha propriamente alcuna sorta di radici. Non ha che una specie d'imbasamento, mercè cui attaccasi alle pietre, agli scogli, e ad altri corpi duri, esistenti in fondo del mare. Osserva esser pure lo stesso di molt' altre piante marine, il cui corpo intero sembra esser tutto radice. In ta-

animali che non sembrano esser che stomaco, come il *polipo* e la *tenia*.

Uno

---

tali sorte di piante non si trovano punto, nè canali di comunicazione, nè vasi longitudinali, che vadano dall' imbasamento alla sommità del gambo, il che vien dimostrato da un facile sperimento. Ponesi a temprar nell' acqua di mare una foglia di fuco, o di qualch' altra pianta marina, di modo che non abbiavi che una parte della foglia che sia bagnata; questa parte ripiglierà in breve la primiera sua figura e consistenza naturale, mentre la parte rimasta fuori dell' acqua conserverà il suo stato d' induramento.

Il fuco non è in certo modo, che una sola foglia profondamente intagliata a foggia di mano, e le cui divisioni sono tutte nel medesimo piano. Un assai sensibile lavorìo di grosse fibre divide la foglia a ciascuna delle sue divisioni pel lungo; ma queste fibre, diremo così, nervose non gettano laterali diramazioni. Nelle piante terrestri le due superficie delle foglie differiscono più, o meno pel loro tessuro e colorito: all' incontro nel fuco queste due superficie sono perfettamente simili. I fiori sono distribuiti irregolarmente sopra le due facce, e sono formati di fila non men sottili di quelle del ragno, disposte in pennacchietti, e che escono da una picciola cavità formata nel grosso della foglia, e la quale è come il calice di questo fior singolare. Ne' filetti non iscorgonsi cime, o *antere*, e nondimeno non si possono prendere che per vere stamigne.

Quando i fiori sono in procinto di cadere, l' estremità delle foglie si gonfiano, e si modellano a guisa di baccelli, e gettano come due corna. Pieni sono i baccelli d' una materia viscida e trasparente, nella quale scorgonsi piccioli grani rotondi e rossicci, attaccati alle pareti interne del baccello, e che crederebbonsi semi della pianta; ma non sono tali: sono piuttosto altre piccole nicchie delle vere semenze. Queste piccole nicchie sono piene esse pure d' una materia viscida e trasparente, in mezzo alla quale scopronsi picciolissimi grani rotondi, giallicci, o rossicci, attaccati alle pareti della cassetta, come era questa alle pareti del baccello; e questi picciolissimi grani sono dessi che propagano la specie della pianta.

Il *lycoperdon* non è, secondo il celebre *Pallas*, che un picciolo sacco pieno di semenze, e che nutresi, come il fuco, per tutta l' estensione del suo corpo.

Uno de' precipui caratteri che aiutar possono a distinguere gl'insetti dai grandi animali, si è che i primi non hanno *ossa* nel loro interno. Ciò che hanno di osseo, o di squamoso sta al di fuori per servir di appoggio o di difesa alle parti più delicate, poste al di dentro, o per sostentare il corpo con più vantaggio. E però quasi in tutti gl'insetti, *rigorosamente tali* (3), la testa, il busto, le gambe, le anella, ec. sono ricoperte in tutto, o in parte di squame.

Un carattere analogo distingue principalmente l'*erbe* dagli *alberi*. Quelle non hanno nel centro verun *corpo legnoso*, ma più che mostrano di legnoso, o di meno erbaceo, comparisce all'esterno, e serve a difender le parti più deboli, o a fortificare il corpo della pianta. Quindi le piante a *tubo* sono state consolidate da nodi posti regolarmente di distanza in distanza, talchè i nodi inferiori, che debbono servire di base, sono più forti e più vicini tra loro che i nodi superiori. Per lo stesso fine radici di molte piante erbacee, come pure i calici de' fiori, e gl' invogli delle semente sono stati formati pressochè legnosi.

Le *erbe* crescono e s' indurano più presto degli *alberi*. Gl'*insetti* crescono e s'indurano più prontamente dei grandi animali. Le erbe e gl'insetti, essendo di una consistenza più molle che gli alberi e i grandi animali, aver debbono maggiore facilità a stendersi per ogni verso e a giunger più presto a termine di loro estensione. Senza che gli strati concentrici della *scorza* degli alberi, e quelli del *periostio* degli animali, essendo molto più numerosi che gli strati analoghi delle erbe e degl' insetti, concorrer debbono più lungo tempo a produrre l' accrescimento.

Due

(3) Parte III, Cap. XVII.

Due ſpecie di parti ſi diſtinguono nei corpi organizzati: altre ſuno *ſimilari*, ed altre *diſſimilari*. Le prime ſono formate di fibre omogenee; le ſeconde di fibre, o di vaſi di genere diverſo. I nervi, le arterie, le vene, i vaſi linfatici, ec. ſono parti ſimilari del noſtro corpo; il cervello, il cuore, i polmoni, lo ſtomaco, ec. ſono parti *diſſimilari* del medeſimo. Le piante non ſono quaſi compoſte che di parti *ſimilari*. I vaſi a ſucchio, le trachee, gli otricelli ſono di queſto genere. Cotai vaſi diverſi ſono ſtati ſparſi aſſai uniformemente per tutto il corpo della pianta, entrando eſſi nella compoſizione di tutte le ſue parti. Si riſcontrano nella radice, nel tronco, nei rami, nelle foglie, nei fiori, nelle frutta. Il più picciolo frammento, la più picciola foglia è una rappreſentazione del tutto, un compendio della pianta.

V' ha pure degli animali, che quaſi in tutto ſono compoſti di parti *ſimilari*. Tali ſono molte ſpecie di *vermi lunghi* ſenza gambe, ed alcuni *millepiedi* acquatici, certe *ſanguiſughe*, le *ortiche* e le *ſtelle di mare*, i *polipi*, le *tenie*, i *lombrichi terreſtri*, ec. Queſti animali ſono ſtati coſtrutti in modo, che qualunque loro porzione, eziandio piccoliſſima, è in iſcorcio ciò ch'è il tutto in grande.

Nei *vermi lunghi* rammemorati, oſſervaſi chiariſſimamente uno ſtomaco, un cuore, e alcuni vaſellini che ſembrano eſſere dipendenze di queſto. E' pure fuor d'ogni dubbio, che ſotto lo ſtomaco vi alberga un cordone *midollare*, ſimile a quello che ſi oſſerva in altre ſpecie di vermi e nei bruchi. Queſte viſcere non ſono diſtribuite in certe diſtinte regioni del corpo, ma ſparſe ſi veggono univerſalmente per tutta la ſua lunghezza; di maniera che dir poſſiamo con rigore, che tali inſetti ſono tutto cervello, tutto ſtomaco, tutto cuore. Ma queſto cervello, queſto ſtomaco, e queſto cuore ſembrano ſommamente ſemplici: il primo non è che un filetto nervoſo; il ſecondo un ſacco membranoſo; una grande arteria il terzo.

I *polipi* di ſtruttura più ſemplice non ſono che una ſpecie di budello ſeminato di una moltitudine innumerabile di granellini, che tingonſi del colore degli alimenti; e tal budello può eſſere roveſciato dentro e fuori come una calza, ſenza che l'animale ne ſenta nocumento.

Le *tenie* partecipano della ſtruttura de polipi, ma ſembrano più compoſte. Sono formate di una catena d'anella piatte, membranoſe e bianchicce, incaſtrate le une nelle altre, come le diviſioni di una canna. Ogni anello ha nella parte ſuperiore, o ſu uno de' fianchi un' eminenza più, o meno ſenſibile, nel cui centro giace una piccola e rotonda apertura. Il mezzo dell' anello è occupato da vaſi di color di porpora, o bianchiccio, i quali formano un lavoro che attrae lo ſguardo dell' oſſervatore. Il rimanente dell'anello è pieno di un numero infinito di bianche granella. Tale ſi è l'eſſenziale ſtruttura della tenia per tutta la ſua lunghezza: niuna varietà, ſomiglianza perfetta tra tutte le anella, che inſieme unite formano come una fettuccia, o una lacciuolo, che arriva qualche volta alla lunghezza di molte centinaia di piedi (4) [*m*].

I lom-

(4) Dicendo in queſto paragrafo, che *ciaſcun anello della tenia ha nella ſua parte ſuperiore, ovvero ſopra uno de' ſuoi lati un' apertura rotonda*, ho inteſo indicare due ſpecie di tenia del corpo umano, beniſſimo caratterizzate mercè la poſizione di eſſa picciola apertura, che ho nominata *ſtimmata*. In effetto, nella prima ſpecie la ſtimmata è ſituata nel mezzo dell'anello; nella ſeconda, da un lato. Diſtinguonſi ancora queſte due ſpecie per la lunghezza degli anelli, e per la forma ovvero organizzazione della teſta. Ma ſiffatte minuzie di nomenclatura non appartengono a queſta nota.

La tenia è un eſſere ben ſingolare: eſſa è del piccioliſſimo numero di quegli animali che ſembrano fatti ſopra un modello particolare, e che nulla hanno di analogo tra le coſe già cognite. Si è paragonata ad una fettuccia, com-

I lombrichi terrestri, fra tutti gl'insetti da me nominati, sono quelli che sembrano più composti nel lo-

parazione assai giusta; ma questa settuccia più, o meno grossa, aperta, e talvolta dentellata, non è dappertutto della stessa larghezza. La parte anteriore della tenia termina in un filo sottile per lo più schiacciato, e le cui articolazioni sono sì vicine tra di loro, che sembrano toccarsi. La tenia va indi allargandosi gradatamente, e gli anelli più larghi occupano il mezzo del corpo. Non solamente ha una bocca, che in una delle predette due specie è provveduta di quattro succhiatoi, mercè cui succhia il chilo de' nostri intestini, ma la maggior parte degli anelli sono pure provveduti d'un simile succhiatoio, che la tenia fa uscire a suo arbitrio. Mostrasi allora sotto la forma d'un picciolissimo corpo lunghetto, conico e carnoso, che spunta più, o meno fuori della stimmata. Ha dunque la tenia alcune bocche, o se vogliam dire, certe trombe, coll'aiuto delle quali attrae il suo cibo.

Ne' principali anelli della prima specie di tenia scopronsi due stimmate situate l'una sopra l'altra: l'inferiore, ch'è la più visibile, è la sola che rinchiuda un succhiatoio. Intorno alle stimmate scorgesi un ammasso di sacchi ovali d'ineguale grandezza, de' quali i più visibili sono pieni di una materia porporina, e che formano sull'anello un lavoro molto osservabile. Non vi rappresentano male i petali di certi fiori mezzo aperti. Questi piccioli visceri, analoghi allo stomaco ed agl'intestini, comunicano colle stimmate; e se la più grande di tali stimmate fa la funzione di bocca, è da presumersi che l'altra faccia l'uffizio di ano. Per essa di fatti vedesi uscire la materia porporina da' sacchi grandi, premendoli coll'unghia. Però questi sacchi grandi sarebbero gl'intestini grossi; ed i piccioli, ordinariamente pieni d'una materia bianchiccia, corrisponderebbero agli intestini tenui.

Una sì notabile organizzazione non trovasi in tutti gli anelli di questa specie di tenia; neppure col microscopio scopresi ne' picciolissimi anelli di quel filo sottile, in cui termina la parte anteriore. Ma l'estremità di questo filo presentaci una particolarità, che merita non lieve attenzione: essa è gonfia, e tal gonfiamento imita moltissimo la testa di un pesce o d'una lucertola: osservandola col microscopio, credesi di vedere una gran bocca mezz'aperta, in

loro interno, principalmente per unire insieme i due sessi; ma gli organi i più essenziali alla vita sono dif-

---

in cui distinguonsi le labbra, o le mascelle; ma l'intervallo tra queste labbra, o mascelle è pieno: occupalo una sostanza carnosa, il cui colore più chiaro di quel delle labbra accresce l'illusione. Se questa parte gonfia è una testa, come le apparenze fanno presumere, la specie di bocca da me abbozzata deve avere un'organizzazione secreta, ben diversa da quella che sappiasi immaginare al solo aspetto. E' provato, almeno mediante una diretta osservazione, che la parte anteriore della tenia delle galline, o la sua estremità affilata è quasi sempre impiantata nella tonaca interna degl'intestini dell'uccello. Se ne può dunque legittimamente inferire, che il piccolo gonfiamento, o la specie di testa, in cui termina quest' estremità affilata nella motivata specie di tenia dell'uomo, sia organizzata in modo che possa attaccarsi agl'intestini, e probabilmente tirarne un certo nutrimento. Non v'ha quasi più luogo a dubitarne, considerando che la gonfiezza in cui termina la sottile estremità della tenia della seconda specie, è guernita di quattro capezzoli o succhiatoi, la cui esistenza è stata ben comprovata.

Esiste ne' lati delle due specie di tenia un lungo vaso sottilissimo e trasparente, che stabilisce una comunicazione tra le diverse articolazioni. Non si distingue bene che negli anelli maggiori. Un abile anatomico ha saputo farvi delle iniezioni, mercè cui ha veduto la connessione che passa tra gli anelli. Ma non vi si scopre alcun moto, ed in vano cercherebbesi nella tenia una grand'arteria simile a quella de'bruchi, e di tant'altri insetti.

Dall'una all'altra parte delle viscere, nella tenia della prima specie, osservasi quella moltitudine di piccioli granellini accennati nel mio testo. La loro figura è sembrata accostarsi all'ellittica; ma ignorasi ancora qual uffizio esercitino nell'economia organica del verme. Fanno essi risovvenire de' piccioli grani onde tutto è seminato il corpo del polipo a braccio, e che tingonsi del colore degli alimenti di cui si nutre.

In vece di questo complesso di sacchi, o di piccioli intestini, che scopresi ne' principali anelli della tenia di prima specie, non vedesi in que' della seconda, che un ammasso di diramazioni più, o meno irregolari, che manda dall'

diffusi qui pure per tutta la lunghezza dell' animale (5).

I cor-

---

dall' uno e dall'altro lato un tronco comune giacente nel mezzo dell' anello, e che stendesi per tutta la sua lunghezza. Cotali diramazioni hanno probabilmente gli stessi usi essenziali, che i sacchi ovali nelle altre specie di tenia.

Ordinariamente gli specifici che impieghansi per espellere questo straniero parassito, gli danno la morte: ma succede talvolta, che sorta viva; e se pongasi in un bacile d'acqua tepida, vedesi allora agitarsi grandemente con movimenti ondulatorj, e lanciar da tutt' i lati la sua parte anteriore, ossia la sua estremità affilata, come cercando di fissarla in qualche parte. Non ho veduti cotali movimenti nella tenia dell' uomo; ma ne ho osservati de' simili in tenie di specie differentissima, e che non erano meno degne di osservazione. Esse contraevano e dilatavano alternativamente varie porzioni del loro corpo, e queste vicendevoli contrazioni e dilatazioni succedevansi con molta rapidità.

La tenia è comunissima ne' quadrupedi, negli uccelli, e ne' pesci, e la sua figura varia di molto in queste differenti classi d'animali. Erasi creduto che la tenia dell' uomo fosse rinserrata negl' intestini, come un romito nella sua cella; che fosse sempre sola della sua specie, d'onde gliene è venuto il nome di *solitario*, che tuttavia conserva; ma un tal nome non può più convenirgli, dacchè si è reso certo, non esser cosa rara che il medesimo soggetto contenga al tempo stesso molte tenie. Sonovi degli animali, ove sembra vivere in gran società; si sono veduti pesci, che ne contenevano più di tremila.

Non si sono per anche incontrate tenie nell' uomo fuori del canal intestinale; ma bensì ne' quadrupedi e ne' pesci se ne sono veduti negli altri visceri del basso-ventre.

Siamo ancora ben lungi dall' avere una buona storia della tenia; ma abbiamo almeno alcune Memorie per servire a questa storia. Non è sì facile studiar a fondo un animale destinato a vivere in ripostigli i più oscuri. Specialmente della sua maniera di moltiplicare ne siam pochissimo istrutti. Un abile osservatore, che ce ne promette una storia, assicura ch'è oviparo. Ci dice un altr' osservatore, che le tenie di diversi animali moltiplicano per una specie di divisione naturale; la parte posteriore separa se stessa dal resto del corpo, e va a vegetare in disparte. Ma princi-

pal-

I corpi organizzati, la cui ſtruttura è sì ſemplice, o sì uniforme, che ciaſcuna delle lor parti ha in riſtretto un'organizzazione ſimile a quella che il tutto ha in grande, ſono partecipi di varie prerogative, che negate vengono a' corpi organizzati di ſtruttura più compoſta. Non ſi diſtruggono i primi allorchè ſi dividono, o ſi mettono a pezzi, ma le differenti parti ſeguitano a vivere; e le piaghe che vi

palmente intorno l'origine di queſto verme ſingolare manchiamo di lumi: è eſſo eſſenzialmente *paraſſito*? Ha eſſo veramente per ſua patria il corpo dell'uomo e degli animali, o pure vien dal di fuori? Alcune conſiderazioni ſembrano militare in favore di queſt'ultima opinione; ma biſogna confeſſare che non ci appoggiamo ancora ſe non ſopra fatti molto equivoci, e de' quali una Logica un po' ſevera non ſa contentarſi.

(5) Si è fatta ultimamente ſul lombrico terreſtre una picciola ſcoperta che merita d'eſſer accennata, ſembrandomi nuova. Un giovine oſſervatore, m. *Flaugergues*, mi ha riferito che il lombrico terreſtre è foſforico nell'autunno, e che ſolamente in queſta ſtagione lo ha veduto riſplendere. La ſua luce alquanto azzurra è molto ſimile a quella del legno putrefatto, è ſparſo uniformemente in tutta la eſtenſione del ſuo corpo; ma ſembra un po' più viva nella parte che corriſponde agli organi della generazione. Inclinava l'oſſervatore a dedurne ch'eſſa poteſſe dipendere da qualche effervesſcenza amoroſa analoga a quella che ſupponevaſi nel lucciolato. Ma il celebre di *Geer* ha provato, ſon già molti anni, che il lucciolato è foſforico in tempi aſſai lontani da que' di ſua metamorfoſi. Aggiugnerò che il caſo mi ha fornita una prova più preciſa, che il ſosforo del lombrico terreſtre non ha veruna cognizione de' ſuoi amori: ho ſorpreſi in novembre due lombrici accoppiati inſieme; gli ho trasferiti ſubito in luogo oſcuriſſimo: mi ſono trattenuto rinchiuſo con eſſi alcuni quarti d'ora, e non ho ſcoperto il più minimo ſplendore. Il foſforo s'eſtinguerebbe eſſo dunque nell'iſtante del godimento? Ma i due amanti non ſembravano punto illanguiditi: ho fatta queſta rifleſſione, perchè l'oſſervatore aſſicura che la luce è altrettanto più debole, quanto men vigoroſo è il lombrico: eſſa ſpariſce interamente quando non vive più.

vi si son fatte, si consolidano facilmente. Tali porzioni vegetano, si nutrono, metton fuora nuovi organi, e moltiplicano. Queste sono le maraviglie, che i vegetabili e gl'insetti, di cui parliamo, ci offrono tuttoggiorno; maraviglie non abbastanza ammirate ne' vegetabili, e forse ammirate troppo negl' insetti.

Ma v'entrerebbe mai della seduzione in siffatti giudizj? Noi giudichiamo dell'effetto prodotto, considerandolo in se stesso, e prescindendo dalle circostanze che lo accompagnano: quando giudicar si dovrebbe relativamente alla maggiore, o minor composizione del corpo, in cui prodotto viene l'effetto. Ella è forse egualmente, ed anche più maravigliosa la consolidazione di alcune piaghe, o la riunione di certe fratture del nostro corpo, che la consolidazione delle piaghe dei polipi, o la riunione delle parti che ne sono state separate. Una macchina semplicissima si ripara facilmente, ma una compostissima non riparasi con eguale facilità. Pensando noi al numero prodigioso delle parti similari e dissimilari, onde è composto il corpo de' grandi animali, e soprattutto quello dell'uomo; facendo attenzione alla strettissima connessione di tutte queste parti, e al grado di composizione di ciascuna, non faremo abbastanza le maraviglie, che varj accidenti che sopravvengono a tali corpi, non vi producano conseguenze maggiori. A un tempo stesso capiremo per qual cagione loro conceduto non sia di propagarsi, come è conceduto ai corpi di più semplice organizzazione (6).

Ma

---

(6) Le riflessioni ch'io faceva in questo Capitolo intorno le maraviglie che rinchiude la consolidazione d'alcune piaghe degli animali tenuti per i più perfetti, sono ben giustificate da esempj luminosi, e da generi molto diversi. Si risovverrà di quelle sorprendenti rigenerazioni che l'illustre *Duhamel* ha vedute operarsi nella gamba d'un pollo

(Par-

Ma indipendentemente dalla maggiore, o minor composizione delle parti necessarie alla vita, subito che

---

(Parte VIII, Cap. XVIII, Nota 4). Il pollo è già molto elevato nella scala dell'animalità; ma quali prodigiose riproduzioni non eseguisconsi pure nel corpo umano, questo capo d'opera della terrestre creazione! Si sono veduti, la zazzeruta cotenna della testa, gl'integumenti del basso-ventre, ed alcuni visceri ristorarsi interamente, o in massima parte; la lingua rigermogliare dopo essere stata troncata; profondi tagli o incisioni del braccio, del pugno, della mano, delle dita, ec., consolidarsi; e le membra, presso a cadere, riunirsi al proprio soggetto, ed innestarvisi. Che dirò di più! sonosi vedute parti estranee al soggetto, innestarsi ed incorporarsi sì bene con esso, che vi hanno acquistata vita, vi si è stabilita la circolazione, ed il senso vi si è sviluppato. La teoria delle piaghe è una delle più belle parti della scienza chirurgica, e che ci dà le più alte idee dell'organizzazione del corpo umano.

Certamente io aveva troppo attribuito alla semplicità dell'organizzazione: specialmente perchè non aveva presenti alla mente le ammirabili riproduzioni che operansi negl'insetti, i quali moltiplicano per talli, e la cui struttura sembra molto meno composta di quella degli animali delle classi superiori. Le riproduzioni ancor più meravigliose della lumaca terrestre, e della salamandra acquatica non erano state scoperte, anzi neppur sen' era sospettato. E come sarebbesi immaginato che un picciol quadrupede potesse rimettere interamente la perdita delle sue braccia, mani, gambe, piedi, mascelle, ec.? Come sospettare che membra sì composte, e provvedute di tanti ossetti, muscoli, nervi, arterie, vene, potessero reintegrarsi così perfettamente, che le nuove membra nulla differissero dalle vecchie? Quanto più si è innoltrati nella notomia, tanto più si resta sorpresi di queste riproduzioni di tutti tanto composti. Altrove (Parte III, Cap. XXI, Note 4 e 5) ho fatto ammirare il grande apparato d'organi diversi, ch'entrano a comporre la testa della lumaca terrestre, e nondimeno cotale testa riproducesi interamente come le membra della salamandra. Però non dalla semplicità dell'organizzazione dipendono principalmente queste riproduzioni che ci recano stupore, ma soprattutto dalla particolar natura dell'organizzazione medesima, dal grado di consistenza de' solidi, dal

che queſte parti ſono locate in diverſe regioni del corpo, ſubito che non ſono diffuſe per tutta la ſua lun-

---

dal genere e dal temperamento degli umori. La mano adorabile che ha formati tutti gli eſſeri, ha potuto rinchiudere ne' germi, ſino alla più incomprenſibile picciolezza, organi ſommamente compoſti: ſe eſſa hà collocati ſiffatti germi in un teſtaceo, o in un picciolo quadrupede; ſe ve li ha diſtribuiti in un ordine relativo alle perdite che queſto teſtaceo, queſto quadrupede far potevano di varj organi, o di varie membra: ſe eſſa ne ha coſtituiti i ſolidi ed i fluidi in una maniera da poter prevenire le emorragie, le infiammazioni, i riſtagni o ſedimenti che accompagnano d' ordinario le grandi piaghe negli animali di ſangue caldo, eſſo teſtaceo, eſſo quadrupede, ancorchè molto compoſti, ſoſtener potranno le operazioni le più crudeli, reſiſtere alle piaghe le più enormi, e riparare interamente la perdita di tutte le loro membra. Quando troncaſi un braccio, la coſcia, o la coda a una groſſa ſalamandra, ſe ne vede ſpiccare un getto di ſangue groſſo come una ſetola di porco, che ſcorre per più di due minuti, e tinge l'acqua di roſſo, come ogn'altro ſangue. Ma i vaſi chiudonſi ben preſto da ſe ſteſſi, e la forza di contrazione, di cui ſono dotati, è tale, che reſiſte coſtantemente alla forza impellente del cuore, ed a tutte le impulſioni cauſate dai diverſi movimenti che l'animale non ceſſa di eſercitare, poichè moſtra quaſi la ſteſſa agilità dopo l'operazione che prima; e ſe a capo di un quarto d'ora gli ſi preſenti un lombrico vivo, lo afferrerà con avidità, e l'inghiottirà. I ſolidi della ſalamandra ſono gelatinoſi: conſervano ſempre una certa arrendevolezza; le oſſa pur eſſe rimangono fleſſibili, e non acquiſtano giammai, neppure molto di preſſo, il grado di durezza proprio delle oſſa de' grandi animali.

La lumaca, che non ha di oſſeo, ſe non il nicchio, è ancor più gelatinoſa della ſalamandra; e ſi conoſce la viſcoſità de' ſuoi umori dalle lucide tracce che laſcia ſui corpi, i quali percorre. Immediatamente dopo eſſerleſi troncata la teſta, i ſuoi vaſi e le ſue carni contraggonſi con forza; eſſa rannicchiaſi ben dentro nel ſuo guſcio, e vi reſta ſettimane e meſi ſenza uſcirne. Durante queſto lungo riposo, eſſa travaglia a riparare la perdita della ſua teſta; ciò non le rieſce già ſempre, ed il più di ſovente periſce di rifinimento, pria d'averla rifatta interamente. Talora non

lunghezza, cotesto corpo non saprebbe esser moltiplicato per tallo. L'Autore della Natura ricusando col-

non arriva a riprodurre che uno de' grossi corni, o uno dei piccioli; talora ne riproduce al tempo stesso due, o tre. Altre volte non risà che le sue labbra, ec. Non è molto raro altresì, che tutte queste riproduzioni sieno mostruose. I dui corni grossi, a cagion d'esempio, s'incastrano l'uno nell'altro per tutta la loro lunghezza, e non compongono più che un solo corno in forma di grugno, a capo del quale sono due occhi a guisa di narici. Nulla v'ha di più variante di queste specie di mostruosità, e nulla di più acconcio a spander luce sulla storia tenebrosa de' mostri. Ma quando la lumaca perviene a rifar la sua testa interamente, questa riesce sì nell'esterno che nell'interno non men perfetta di quella che erale stata tolta; come se ne riscontra una provata dimostrazione mercè l'incisione anatomica.

Le riproduzioni altresì della salamandra offrono mostruosità osservabilissime sì per difetto, che per eccesso. Non solamente accade bene spesso, che le dita delle mani e dei piedi che si riproducono, inseriscansi l'une nella altre in una parte più, o meno considerabile della loro lunghezza; ma altresì che variino di numero, ora crescendo, ora diminuendo dalla quantità dell'ordine naturale. E' molto noto che quattro sieno le dita delle mani, e cinque quelle de' piedi della salamandra. Assai di frequente veggonsi salamandre, di cui la mano e il piede nuovamente prodotti non hanno che tre dita, e se ne osservano colla nuova mano di cinque dita, e il piede di otto. Può inoltre l'arte dell'osservatore determinar la Natura a riprodurre più dita, che non ha date alle mani ed ai piedi dell'anfibio; e queste dita soprannumerarie sieguono nel loro crescimento le stesse leggi degli altri, e sono al par d'essi bene organizzati. Generalmente le riproduzioni delle membra sono regolarissime, ed il membro che attualmente si riproduce, è la più graziosa miniatura, che contiene in ristretto tutto ciò che il vecchio membro aveva in grande. Il membro che si riproduce, e il quale non è tuttavia che un abbozzo, contiene attualmente le stesse sorgenti di riparazione, che conteneva il vecchio; ove se ne tronchi una parte, esso riprodurrà una parte similmente organizzata, e che non differirà se non per la sua picciolezza e mollezza da quella che si sarà troncata: se ripetasi l'operazione su questa parte

colla sua sapienza tale proprietà ai grandi animali, e rinserrando in un cerchio più angusto le sorgenti di loro vita, gli ha ricompensati vantaggiosamente. Paragonate di grazia la serie dei movimenti, o delle azioni di un' ortica di mare colla serie dei movimenti, o delle azioni della scimia, e vi accorgerete ben presto quale dei due animali sia stato maggiormente beneficato.

Finalmente i corpi organizzati, che hanno il privilegio di moltiplicare con un mezzo, che a null'altro sembrava tendere che a distruggerli, sono quelli che erano esposti a maggiori pericoli, e la cui vita ad ogni istante doveva essere minacciata da mille accidenti (7) [*n*].

CA-

---

te nuovamente riprodotta, ne produrrà essa pure una terza simile essenzialmente alle due precedenti; nè sappiamo ancora il termine assegnato a queste specie di riproduzioni. Se ne sono già osservate da sette in otto consecutive nello stesso membro. Ricorra il lettore, circa le altre meraviglie della salamandra, alla nota 6 del Cap. II della Parte IX. Ricorra altresì, circa il meccanismo della consolidazione delle piaghe, a ciò che ne ho detto al Cap. XVIII della Parte VIII.

(7) Tutti gli animali che gioiscono del privilegio di rifare le loro membra, sono esposti a perderle per moltissimi accidenti. Si pescano ne' pantani certi vermi lunghi e fragili, che moltiplicano per talli, di cui alcuni sono privi di testa, altri di coda, altri di tutte e due insieme le estremità. Si pescano parimente polipi e stelle di mare, a' quali mancano uno, o più membri. Il lombrico terrestre perde sovente la sua testa, o la sua coda, e talvolta entrambe insieme, che gli vengono levate dalle talpe, o che perde per altre cause accidentali. Si cavano dagli stagni alcune salamandre, le cui membra conservano manifestissimi indizj di mutilazione. Non è raro ch' esse perdano alcune dita nelle mute che sono frequenti. Finalmente incontransi nella campagna lumache, cui sono stati similmente mutilati uno, o due corni.

Immensa è la classe di quegli animali, cui è stato concesso di rifare le loro membra. A questa appartangono tutt'

CAPITOLO XXVII.

La Circolazione.

Tra i moti da noi oſſervati nell'interno delle macchine animali, quello della *circolazione* tiene il primo luogo, o ſe ne conſideri l'importanza, o la natura, o la durata, o l'apparecchio degli organi, mercè cui ſi eſeguiſce. Regna in tal movimento una cert'aria di grandezza, che fortemente ſorprende lo ſpirito, e che facendogli ſentire gli anguſti confini dell'umano intendimento, lo penetra del più profondo riſpetto, e lo riempie della più profonda ammirazione verſo l'infinita intelligenza, che brilla nel divino ſuo Facitore.

Nel centro del petto tra due maſſe ſpugnoſe, o vaſcoloſe, che portano il nome di *polmoni*, è poſta una carnoſa piramide, la cui baſe è provveduta di due piccioli imbuti a foggia di *orecchiette*, che cominciano con due cavità eſiſtenti nell' interno della piramide, per cui rimane diviſa longitudinalmente in due *camerette*, o *ventricoli*, l'uno de'quali è *dritto*, l'altro *ſiniſtro*. Cotal piramide è il *cuore*, e la mola primaria della macchina. E' compoſto di due ordini principali di *fibre muſcolari*; le une camminano obliquamente dalla baſe alla punta; e le altre ta-

---

tutt'i zoofiti, le cui innumerevoli famiglie tappezzano i fondi de'ruſcelli degli ſtagni, e de'mari. I teſtacei, che non contano meno numeroſe famiglie: i granci, e diverſi anfibj ſono pure della ſteſſa claſſe; e certamente hannovi molte altre ſpecie di animali, che approſſimanſi per queſto particolare alle piante, e che eſerciteranno l'induſtria de'naturaliſti de'ſecoli avvenire. E' degno di conſiderazione in quante ſpecie d'animali ſiaſi ſcoperta queſta proprietà dopo il 1712, in cui *Reaumur* la fece ammirare nel gambero.

tagliano queste trasversalmente. Dall'azione di queste fibre risultano due opposti movimenti, l'uno di *contrazione*, l'altro di *dilatazione*. Sembra che il cuore eseguisca questi due moti aggirandoli attorno sestesso a foggia di vite. La punta si accosta, o si allontana dalla base, ascendendo, o discendendo obliquamente.

Due insigni vasi comunicano con ciascuno dei ventricoli, cioè un'arteria e una vena. L'arteria (1), che comunica col destro ventricolo, reca il sangue al polmone. La vena (2), che comunica collo stesso ventricolo, forma il principal tronco delle vene; e da tutte le parti ella riporta il sangue al cuore. L'arteria (3), che impiantasi nel destro ventricolo, è il tronco principale delle arterie, ed è quella che porta il sangue a tutte le parti. La vena (4), che mette capo nello stesso ventricolo, gli trasmette il sangue che ha ricevuto dal polmone.

I tronchi principali delle arterie e delle vene a poca distanza dal cuore si dividono in molti rami. Gli uni tendono verso le estremità superiori, gli altri verso le inferiori.

Le arterie e le vene sminuiscono di diametro, e si diramano sempre più a proporzione che si allontanano dalla loro origine. Non v'ha parti, a cui non distribuiscano uno, o più rami.

Dopo di esser giunte le arterie alle parti più remote, esse s'imboccano colle vene, o l'imboccamento sia poi reale o immediato, o si faccia per l'interponimento di un finissimo tessuto (5), o lo stes-

---

(1) *L'arteria polmonare*.
(2) *La vena cava*.
(3) La grande arteria, o *l'aorta*.
(4) *La vena polmonare*.
(5) Questo *sottilissimo tessuto*, che gratuitamente supponevasi per formar la comunicazione delle arterie colle vene, non viene comprovato dall'osservazione. Possiam su di ciò ri-

ſteſſo vaſo ſi allunghi come un ſifone a due gambi.

Le arterie ſono compoſte di più membrane principali, ſoprappoſte le une alle altre, e che in loro producono e moto e ſentimento. Di ſimili membrane ſono compoſte le vene, quantunque ſieno quelle più ſottili, o più deboli. Le vene non erano deſtinate ad avere la ſteſſa forza e virtù delle arterie, poichè queſte dovevano alla maniera del cuore, e per un fine medeſimo dilatarſi e reſtringerſi, e però ſono ſtate provvedute di una membrana molto elaſtica; laddove alle vene competere non doveva veruna ſenſibile azione [o].

Dove naſcono le arterie, e nell'intorno delle vene ſi trovano delle piccole chiuſe, oſſia *valvole*, che alzandoſi ed abbaſſandoſi aprono e chiudono il canale. Le valvole ſono poſte nelle vene in ſenſo oppoſto a quello che hanno nelle arterie, e quanto pri-

riportarci all'illuſtre *Haller*, di cui traſcriverò qui i preciſi termini. " Ci ſiamo aſſicurati (dic'egli) mercè di eſpe-
„ rimenti fatti col microſcopio ſulle code, le zampe, i
„ meſenterj delle lucertole, delle rane, ec. che il ſangue
„ ſpinto per le arterie verſo le eſtremità è portato o nel-
„ le vene continue ad eſſe arterie ripiegate ſopra ſe ſteſ-
„ ſe, o in rami che comunicano dal tronco arteriale colla
„ vena parallela, e che ritornano per le vene nella parte
„ più proſſima del cuore. Queſta circolazione ha luogo
„ tanto nelle piccole vene, che non ſon capaci ſe non di
„ un ſolo globetto di ſangue, quanto in quelle che ſono
„ un po' più grandi, e per le quali vi paſſano due globet-
„ ti. Non ſi può ſcoprire in alcuna parte veruna materia
„ ſpugnoſa, nè verun parenchima tra le arterie e le vene;
„ ciò vien confermato dal microſcopio, e ſoprattutto dall'
„ iniezione, che ſpandendoſi formerebbe maſſe informi, ſe
„ vi foſſero ſpazj cellulari tra l'arteria e la vena.

Il sig. *Spallanzani* ſi è parimente aſſicurato che l'azione del cuore ſtende la ſua influenza, non ſolamente ſino alle eſtremità più tenui delle arterie, ma anche ſino all'imboccatura delle vene: poichè in queſte pure ha egli veduto il moto del ſangue accelerarſi ad ogni pulſazione del cuore; coſa che non per anche era ſtata oſſervata.

prima noi vedremo la cagion finale di tal differenza.

Gli alimenti dopo di essere stati tritati e sciolti nella bocca e nello stomaco, discendono negl'intestini, dove ricevono una novella preparazione per la mistura di due liquori, l'uno de' quali somministrato viene da una specie di glandola (6) situata sotto lo stomaco.

Gli alimenti sono in tal guisa convertiti in una specie di polta bigiccia, che ha ricevuto il nome di *chilo*. Cacciato da luogo dal movimento vermicolare o *peristaltico* (7) degl'intestini, spinto gagliardamente contro le loro pareti nell'atto che si contraggono, penetra il chilo nei sottilissimi vasi (8) che metton capo nell'interiore membrana dell'intestinale condotto (9). Questi vasi trasferiscono il chilo a piccolissime glandole, di cui è seminata una specie di membrana (10) situata nel mezzo degl'intestini, e intorno a cui sono essi come avvolti. Feltrato ed elaborato nelle glandole, viene attratto il chilo da altri vasi (11) che lo conducono in un ca-

---

(6) Il *pancreas* e il sugo *pancreatico*.

(7) Veggasi il Cap. 3 della Parte VII.

(8) Le vene *lattee primarie*.

(9) *Lieberkühn*, sì celebre per le sue belle scoperte microscopiche, ha provato che i piccioli peli componenti la tonaca *villosa*, o sia il vellutato degl'intestini, sono una specie di altrettante picciole ampolle spugnose aventi un buco; e che a ciascun pelo mette capo un vaso latteo, che parte dalla tonaca vascolosa. Ha pure ciascuno d'essi peli le sue minute arterie ed una sola venetta. Il liquido arteriale versato viene in parte nell'ampolla col chilo; ed una porzione di questo è riassorbito dalla venetta. Ha scoperto ancora l'acuto osservatore attorno di ciascun pelo molte cavità o *follicoli*, che sono le sorgenti da tanto tempo ricercate della mucosità, onde sono internamente intonacati gl'intestini.

(10) Il *mesenterio* e le glandole *mesenteriche*.

(11) Le vene *lattee secondarie*.

canale (12) giacente lungo la spina, e che lo versa in una vena ch' esiste sotto la clavicola sinistra. Quivi egli entra nel sangue, e perde il nome di *chilo* (13). Da questa vena il nuovo *sangue* passa nel ramo superiore del principal tronco delle vene, quale lo conduce verso il cuore. Egli entra nella destra orecchietta, che allora si apre, e che restringendosi ben presto lo spinge nel ventricolo destro già dilatatosi per riceverlo. Il cuore si contrae subitamente; le valvole onde è munito il ventricolo, s' alzano per opporsi al riflusso del sangue nell' orecchietta, il qual sangue è sforzato ad infilare la strada dell'arteria che lo deve portare al polmone. Le valvole poste all' ingresso di questa arteria si abbassano, l' arteria si dilata, e il sangue s' inoltra nel canale. Le valvole si dirizzano, e prevengono il suo ritorno verso il cuore. L' arteria si contrae, il sangue è spinto più lontano, e dalle dilatazioni e contrazioni alternative del vaso è portato al polmone scorrendo tutti i suoi nascondigli. Le ramificazioni della *trachea* (14) sparte in tal viscere vi recano un'aria fresca ed elastica, che agendo sul lento e spugnoso tessuto del polmone, lo dilata, lo gonfia, lo stende, lo spiega; e in tal modo agevola il corso del sangue nelle più piccole ramificazioni dell' arteria. Di più, impregnato di quest' aria, il sangue vi si attenua, si rinfresca, e prende un color più vivace [p].

Giun-

---

(12) Il *canale del torace*.

(13) Alcuni fisiologisti avevano creduto che i globetti del sangue si ravvolgessero intorno se stessi nel tempo medesimo in cui eseguivano il moto progressivo. Il sig. *Spallanzani* che ha osservato quei globetti ne' vasi di diversi animali vivi, ha riconosciuto colla maggior evidenza, non aver essi altro moto che quello, il quale loro vien impresso dalla corrente della linfa o del siero, che li trae seco.

(14) I *bronchi*.

Giunto alle eſtremità dell' arteria, ei paſſa in quella della vena *polmonare*, che lo conduce al ſiniſtro ventricolo del cuore. Queſto, contraendoſi, lo ſpinge nell' *aorta* (15), la quale dividendoſi e ſuddividendoſi ſenza fine diſtribuiſce cotal liquore balſamico a tutte le parti per contribuire alla loro aumentazione, o al mantenimento, e per dar luogo a diverſe *ſecrezioni* (16). Le valvole dell' aorta ... ma ſono già ſtato prevenuto dal lettore. Dalle eſtremità di lei paſſa il ſangue in quelle della vena *cava* (17), che riporta al cuore il rimanente del ſangue per farlo rientrare nelle vie della *circolazione*. In tal guiſa la grande energia del cuore ſecondata da quella delle arterie (18) traſmette il ſangue alle parti più lontane del corpo

(15) Il tronco principale delle arterie.
(16) Veggaſi il Cap. V della Parte VII.
(17) Il tronco principale delle vene.
(18) Non vi ha fiſiologiſta, che più dell' ab. *Spallanzani* abbia ſtudiata a fondo la circolazione del ſangue. La ſua Opera ſu queſt' importante argomento rieſce di grande aiuto alla fiſica organica. L' autore ha indagato in particolar maniera, ſe il moto del ſangue dipenda unicamente dall'impulſione del cuore, o ſe le contrazioni delle arterie e d' altre forze motrici ſecondino queſta impulſione. Ma tutte le oſſervazioni ſono concorſe a ſtabilire che il principio di queſto continuo movimento riſiede unicamente nella forza impulſiva del cuore. Ha dimoſtrato che, dato l' equilibrio, il ſangue ſi muove con altrettanta celerità nelle vene, che nelle arterie; riſultanza ben contraria all' opinione de' fiſiologiſti, i quali penſano che il ſangue arterioſo movaſi più rapidamente del venoſo.

Eraſi pure creduto che il moto del ſangue arterioſo ſi rallentaſſe molto, a miſura che ſi allontanava dal cuore; ed eranſi aſſegnate diverſe cauſe di queſto rallentamento. A forza di lunghe ricerche ſi è convinto il noſtro oſſervatore, che il ſangue mantiene alle eſtremità le più ſottili delle arterie una gran velocità.

Anche gli anfibj hanno giovato aſſai al noſtro autore per la ſcoperta di tali importanti verità ſulla circolazione. L' ha ſtudiata altresì nel pollo, ſeguendo le tracce de' *Malpi-*

po, malgrado la resistenza fatta al suo cammino dalla gravità, dai fregamenti e da mille altre circostanze.

---

pighi e degli *Haller*. Questo movimento, che crederebbesi così regolare nell'adulto, vi è nondimeno soggetto a singolari anomalie. In una porzione dell'aorta contigua al cuore, ed anche in una porzione dell'aorta discendente, il sangue arrestasi per alcuni momenti in tempo della diastole del cuore, nel mentre in un'altra diversa porzione dello stesso vaso corre disugualmente, più presto nella sistole, più lentamente nella diastole: ma nelle arterie d'un diametro più picciolo non si scoprono tali irregolarità, ed il sangue vi scorre con un moto equabile ed uniforme. Nel pulcino di un giorno, o due, il moto del sangue è sovente interrotto; fermasi nella diastole, e la sistole non gli fa percorrere che uno spazio brevissimo: ma a misura che l'embrione sviluppasi, i riposi divengono meno frequenti, gli spazj percorsi aumentano; e sulla fine della incubazione il sangue ha già acquistata una grandissima rapidità.

Molti lumi ci mancano tuttavia circa l'azione dell'aria sul sangue polmonare [q]. Il nostro ingegnoso naturalista ha scoperto che questo fluido sottile influisce molto a mantenere il moto del sangue mentre passa per i polmoni. Ha dimostrato nel tempo stesso la falsità dell'opinione, che attribuisce al sangue polmonare una singolare celerità.

Abbiam già veduto che l'embrione è bianchiccio, trasparente, e quasi fluido ne' suoi principj. I suoi vasi non mostrano allora quel liquore rosso, che faranno circolare a suo tempo con tanta regolarità e costanza. Solamente a poco a poco si coloriscono i solidi e i fluidi, perchè solamente a poco a poco cresce il diametro de' vasi, e questi arrivano ad ammettere molecole più eterogenee, meno sottili, e più coloranti. L'osservatore non saprebbe accertarsi del tempo preciso, in cui il sangue cominci a colorirsi in rosso; passando esso probabilmente per molte gradazioni a colorirsi in tal guisa. Ma havvi una cosa, di cui il nostro naturalista pensa essersi ben assicurato per mezzo di processi non pria di lui praticati, cioè, che il sangue, il quale sembra giallo attraverso de' vasi, quando osservasi colla luce rifratta, apparisce costantemente rossiccio, osservato che sia mercè la luce riflessa; come se ne convince sul girino. Ma questo colore rossiccio si rinforza sempre più a misura che il girino avanza in età. Nel pulcino havvi un' altra

ze. La gagliarda pressione continuamente esercitata dal sangue *arterioso* sopra il *venoso*, superando pure il naturale suo peso, lo sforza ad alzarsi dalle parti inferiori al cuore. Le valvole qua e là distribuite nell' interno delle vene ascendenti, e che sono come altrettanti piccoli gradini, il continuo battere delle arterie, che loro serpeggiano a' fianchi, l'azione de' muscoli, ec. promovono ancora il ritorno del sangue.

Questa si è in iscorcio l' ammirabile meccanica della circolazione del sangue nell' uomo e negli animali più cogniti. Ma quanto un sì leggero abbozzo è egli mai inferiore al vero! Come mai sono deboli questi tratti per esprimere le bellezze di sì grande soggetto! Quanto invidio io il vostro sapere, o Fisici, che meglio di me conoscete queste bellezze; che più svelatamente scorgete una tanto maravigliosa economia, e che avete calcolata la forza delle potenze che mantengono tra noi la vita e il movimento! Sebbene, che sono mai le vostre dotte e cu-

---

cagione alternatrice del colore del sangue, cioè il tuorlo dell' uovo. Non si possono osservare i vasi sanguigni di questo piccolo volatile, senza che il loro proprio colore partecipi più o meno di quello del tuorlo: in tal guisa i due colori si confondono e producono un' apparenza di giallo. Un abile osservatore sembrava essersi su di ciò ingannato. Il nostro fisiologista più circospetto e più destro ha saputo far disparire l' illusione, separando dal giallo dell' uovo la membrana vascolare, e stendendola sopra uno specchio: tosto è svanito il color giallo, ed i vasi sono apparsi rossi.

Tutt' i vasi sanguigni non appariscono al tempo stesso nell' embrione: il nostro fisiologista si è inoltrato a ricercare se i vasi che non manifestavansi per anche, preesistessero di già nel tutto organico; ed è questa una verità che gli è parso risultare da tutte le sue osservazioni, e che viene a convalidare tanti altri fatti che concorrono a stabilire la legge sì universale della preformazione degli esseri viventi.

curiose descrizioni relativamente a quanto è il soggetto in se stesso? Le figure grossolane, da mano fanciullesca abbozzate sopra di un muro, sono forse meno lontane dai capi d'opera di un Rubens, o di un Raffaello. Vedete voi nettamente come le forze della vita riparansi? Concepite voi chiaramente la cagione del moto perpetuo del cuore, che senza interrompimento continua per lo spazio di 70, 80, ed anche 100 anni, che ne' primi uomini ha durato secoli interi, e che dura al presente quasi altrettanto in alcuni animali (19)? Avete voi scoperto il punto ove l'arteria degenera in vena? Avete voi penetrato il mistero della secrezione di quegli spiriti, che per la loro attività, e prodigiosa sottigliezza sembrano avvicinarsi alla luce? Potete voi altresì decidere del modo onde si operano le secrezioni più grossolane (20)? Conoscete voi la verace meccanica dei moti muscolari? Avete voi scoperto onde nasca in loro quella gran forza, sovente sì superiore a quella del cuore (21)? Tutte queste dipendenze della circolazione ci restano sconosciute. Una notte oscura copre ancora queste regioni, e ardentemente bramate il sorger di quell'astro che dee dissipare queste ombre. L'aurora di un tal giorno indorerà ella quanto prima l'orizzonte del mondo

---

(19) Si sa in oggi, che la causa de' movimenti del cuore consiste nella sua irritabilità; il che non era per anche stato dimostrato quando io componeva questo paragrafo del mio testo. Ma rimane a scoprirsi cosa sia quest' irritabilità. Ci accorgiamo ben bene ch'essa deve dipendere dall' azione d'un fluido invisibile sulle fibre muscolari; ma questo non è che un semplice sospetto, ovvero un debole barlume, e noi brameremmo la chiara luce del giorno.

(20) A' nostri giorni sonosi fatti molti gran passi nella teoria delle secrezioni. *Consultisi* il Cap. VI della Parte VII, e le Note.

(21) Il problema dell'azione de' muscoli non è ancora pienamente risoluto. *Vedi* Parte VII, Cap. II, Nota 2.

do dotto? Oppure il suo nascere tarderà ancor molto tempo?

Ma se non ci è dato di scoprir tutto, ne veggiam però quanto basta, perchè la nostra ammirazione non sia cieca; e l'abbozzo da me delineato della circolazione è bastante a farci concepire le più alte idee della sovrana Intelligenza che ordinato ne ha il modo, la durata e il fine.

Meno magnifica ne' suoi piani, meno abile nell'eseguirli, l'idraulica non ci offre di tal maraviglia che deboli idee nelle macchine, mercè cui solleva l'acqua al disopra delle montagne, per distribuirla in tutti gli angoli di una grande città, e per farla scorrere e zampillare a cento forme in que' giardini, nell'abbellimento de' quali gareggiano l'Arte e la Natura.

Le opere del Creatore paragonar non si possono che a quelle del Creatore. Sempre a se stesso eguale, egli ha impresso in tutte le sue produzioni un carattere di nobiltà e di eccellenza, che mostra la grandezza di loro origine. Dall'ammassamento sterminato delle acque che abbracciano i gran continenti, alzasi continuamente un oceano di vapori (22), che rarefatti dalla vicendevole azione dell'aria [r], e del sole si estendono negli strati superiori dell'atmosfera, dove restano equilibrati e confusi co-

(22) Non esagerava, dicendo qui un *oceano di vapori*. Il gran calcolator *Halley* aveva trovato che una superficie di acqua esala in due ore una cinquantesima parte d'un pollice ad una temperatura uguale a quella dei nostri giorni d'estate. Aveva quindi conchiuso, che esalano giornalmente in dodici ore dal Mediterraneo più di cinquemila e dugentottanta milioni di botti d'acqua. Si sa che la botte è di dugentottanta pinte di Parigi, e che la pinta pesa due libbre. In tal guisa provava *Halley*, che l'evaporazione del mare basta al mantenimento delle fontane e dei fiumi.

col fluido, nel quale nuotano e gravitano. Radunati poscia in nuvole più, o meno dense, e portati sull'ale de' venti, scorrono le celesti pianure, cui adornano di ricchi colori e di figure sempre variate. Arrestatisi in fine sulla cima delle montagne, si sciolgono in abbondanti piogge, le quali raccolte in ampli serbatoi, danno l'alimento, mediante una felice circolazione, alle fontane, ai laghi e ai mari. I fiumi assomigliando le arterie e le vene, serpeggiano, e si diramano sulla superficie della terra; scorrono immense contrade, le innaffiano, le fecondano, per via di un reciproco commercio le uniscono, e maestosamente ravvolgendo i loro flutti al mare, vi s'immergono, acciocchè nuovamente sollevati sieno in vapori, e quindi rientrino nel giro di questa magnifica circolazione.

CAPITOLO XXVIII.

Continuazione dello stesso argomento.

Il succhio circola egli nelle piante come il sangue negli animali? Questo tratto novello di analogia tra le piante e gli animali è egli veramente reale, come è sembrato che sia?

Certe vescichette piene di aria, che si è creduto scoprire dentro alle foglie (1), le innumerabili ramificazioni e l'intreccio de' loro vasi hanno persuaso che le foglie sieno i *polmoni* (2) [s], della pianta.

(1) Il celebre *Grevv* avea scoperto, o creduto di scoprire queste vescichette nelle foglie delle piante. E' noto, che mentre egli travagliava alla sua notomia de' vegetabili, *Malpighi* pure travagliava alla sua, senza che i due naturalisti, inglese ed italiano, sapessero punto l'uno dell' altro. Così le fatiche di entrambi hanno contribuito sempre meglio a comprovare molte importanti verità della fisica de' vegetabili.

(2) Se le piante respirano, ciò non è certamente alla ma-

ta. Si è congetturato che il fucchio afcenda per le fibre del legno, dalle radici alle foglie, per ricer-ver-

---

maniera de' groffi animali, non avendo effe veri polmoni: ciò feguirebbe adunque piuttofto alla maniera degl' infetti, poichè le loro trachee, ovvero i loro vafi da aria raffomigliano molto alle trachee degl' infetti, e sì nell' une, come negli altri tali trachee fono fparfe per tutto il corpo. Ma ignoriamo tuttavia, fe l' aria, che gl' infetti efpirano per le loro ftimmate, ferva preffo di effi per gli ufi medefimi effenziali, che quella la quale viene efpirata per bocca e per le narici dai grandi animali. Siamo inclinati molto a dubitarne, poichè trovanfi delle trachee fino nel cervello e negli occhi degl' infetti. (Parte III, Cap. XIX, Nota 1).

L' Autore delle *Ricerche full' ufo delle foglie delle piante*, avea già fatte molte fperienze intorno le bolle di aria, onde copronfi le foglie vegetanti immerfe nell' acqua, ed efpofte al Sole a giorno chiaro. Plaufibili ragioni aveanlo portato a credere che queft' aria non ufciffe già dall' interno delle foglie per una fpecie di refpirazione, o per qualche altro movimento vitale; ma che altro non foffe che una porzione di aria atmosferica rimafta aderente alle foglie, e che aveale feguite fott' acqua. Penfato avea dunque l' accennato autore, che riguardo a ciò accadeffe alle foglie, come ad ogn' altro corpo fecco che immergefi nell' acqua, e che non lafcia di coprirfi di bolle d' aria più, o meno apparenti, e più, o meno numerofe. Uno fperimento affai femplice avealo confermato in queft' idea; poichè avendo ufata la precauzione di levare l' aria dall' efterno delle foglie pria d' immergerle fott' acqua, effe non avevano moftrato che poco, o niente di bolle d' aria. Finalmente vedeva coftantemente quefte bolle fparire al fopravvenir della notte, e prefumeva che allora diveniffero invifibili, perchè la frefchezza della notte condenfaffe l' aria aderente alla fuperficie delle foglie.

Nell' eftate del 1747 faceva l' autore quefte fperienze. I Fifici non impiegavanfi per anche intorno quell' *aria deflogifticata*, che fa in oggi tanto ftrepito nel mondo dotto. Non erafi neppure inventato il nome di una tal aria, giacchè non impongonfi nomi fe non agli efferi nuovi che vengono a fcoprirfi, e non eravi ancora queftione alcuna intorno la bella fcoperta del celebre *Prieftley*, full' aria deflogi-

vervi diverſe preparazioni, e che diſcenda per le fibre della ſcorza, dalle foglie alle radici, per eſſer po-

---

giſticata. Niente però guidava l'Autore dell'Opera intorno le foglie delle piante a ſoſpettare che l'aria, la quale vedeva aderente alle foglie vegetanti, che teneva immerſe ſotto l'acqua, foſſe d'una natura particolare, e degna delle più profonde ricerche del Fiſico. Camminava egli ſul margine d'una miniera, ſenza dubitar minimamente delle ricchezze ch'eſſa rinchiudeva. Solamente nel 1779 avvenne che un ingegnoſo oſſervatore olandeſe, colpito dalle ſcoperte del fiſico ingleſe, e riſchiarato dai lumi che aveva già ſparſi ſull'aria delle differenti ſoſtanze, s'ideò di penetrare nell'interno della miniera, e di eſercitarviſi, come ben meritava la ſua induſtria. Ben ſi comprende che parlo delle curioſe ſperienze di m. *Ingen-houſz*, sì acconce a perfezionare la Storia dell'aria, e ad ingrandirci le idee intorno il ſiſtema del noſtro mondo. Riporterò qui alcuni dei principali riſultati de'ſuoi eſperimenti, non ſenza rincreſcimento, che il genere del mio lavoro, ed i limiti di una nota non mi permettano di ſtendermi in copioſi ragguagli, che ſoddisferebbero maggiormente la curioſità del lettore.

L'aria che ſi dà a vedere ſulle foglie e ſui teneri germogli immerſi nell'acqua, ed eſpoſti ai raggi del Sole, non è ſemplicemente un'aria aderente alla ſuperficie di queſte parti della pianta, e che dilatata dal calore veſta la forma di bolle: eſſa è un'aria ch'eſce dall'interno della pianta mercè d'un moto vitale, o d'un'azione ſecreta ne' vaſi. E' molto più pura dell'aria atmosferica o comune, ed affatto ſpogliata di particelle infiammabili o flogiſtiche: è in una parola l'aria *deflogiſticata*. Queſta ſorta d'aria è maravaglioſa per la reſpirazione; un animale vive in eſſa ſei, o ſette volte più che nell'aria comune; la fiamma d'una candela di cera vi ſi dilata più, e vi acquiſta una luce più riſplendente. Ma queſt'aria sì favorevole all'animale non adattaſi al vegetabile, il quale anzi ſe ne ſcarica, come d'una nociva ſuperfluità. Abbiam veduto di ſopra (Parte V, Cap. XIV, Nota 2) che i vegetabili ſi accomodano beniſſimo all'aria flogiſticata, o mofetica; eſſi l'aſſorbiſcono con avidità, e travagliata ne'loro vaſi vi ſi ſpoglia del ſuo flogiſtico, che ſembra unirſi al vegetabile a guiſa di alimento; ed il reſiduo *deflogiſticato* viene rigettato come un eſcremento. Nondimeno un eccellente fiſico (m. *Achard* dell'

poscia distribuito a tutte le parti. Si è tentato di puntellare questa ingegnosa ipotesi con molti fatti, ma

---

dell'accademia di Prussia) ha sperimentato che i semi germogliano presso a poco sì presto, e così bene in un'aria deflogisticata, che in un'aria flogisticata ovvero atmosferica. Ma non se ne inferirà per ciò, che la pianta fosse per giugnere al suo pieno crescimento in un'aria molto deflogisticata. Nella stessa maniera che un'acqua troppo pura, anche un'aria troppo pura non le fornirebbe i necessarj alimenti.

Le particelle di varj generi, onde sono sempre impregnate l'aria e l'acqua, costituiscono il prezioso fondo di quel nutrimento, che la pianta succhia mediante le sue foglie e le sue radici.

Quest'aria deflogisticata, che viene rigettata dalle foglie come una nociva superfluità, risulta precisamente da un secreto lavoro degli organi escretorj; ma ciò che non sariasi mai sospettato, si è, che tal lavoro dipende essenzialmente dall'azione del Sole o del chiaro giorno sulle foglie ed i teneri germogli della pianta. In tempo di notte, o all'ombra, le foglie, lungi dal tramandare un'aria deflogisticata, tramandano all'opposto un'aria mofetica, che corrompe l'aria comune. In conseguenza le foglie esercitano due operazioni opposte, e che dipendono dalle alternative del giorno e della notte; ma il lavoro del giorno è più considerabile che quello della notte.

L'atmosfera è più carica d'esalazioni nocive nella state, che nel verno: ma però ne' giorni di state le piante spandono più di quell'aria deflogisticata, onde vien depurata l'aria comune. In tal guisa adunque le piante travagliano a render l'aria atmosferica più atta alla respirazione; e gli animali travagliano essi pure per le piante, esalando nell'atmosfera molti di que' vapori mofetici, o di quell'aria flogisticata, di cui son esse tanto avide. Economia ammirabile, che stabilisce in favore de' due regni un equilibrio, il quale assicura la conservazione delle specie, preservando gli individui! Tali sono i legami che uniscono le gran parti della Natura, e le rendono convergenti verso un fine comune, ch'è il migliore; e quindi è che a misura che moltiplicansi le nostre ricerche, scopriamo dappertutto nuovi tratti di quella Sapienza ordinatrice, che ha preseduto alla coordinazione di tutt'i pezzi del nostro mondo.

L'aria

ma tutti sì equivoci, ch'è meglio ometterli, ed accennar solamente le ragioni opposte, di gran lunga più convicenti.

Se

L'aria delle paludi è sempre più, o meno mofetica, e si sa che alzasi da tale terreno un'aria infiammabile. Certamente è ben degno di riflessione, che la sperienza abbia fatto comprendere al nostro osservatore, che le piante acquatiche o palustri sono precisamente quelle che tramandano maggior copia di aria deflogisticata, e che per conseguenza purificano maggiormente l'aria comune.

Ne le sole piante salubri, o d'un soave odore servono a purificar l'atmosfera mercè le invisibili ed abbondanti piogge d'aria deflogisticata, che vi versano durante il giorno; le piante stesse le più velenose e le più fetenti ci rendono questo medesimo servigio. Principalmente per la superficie inferiore delle loro foglie evacuano gli alberi quest'aria purificata, che corregge incessantemente l'aria atmosferica.

Solamente però le piante sane, e che sono in piena vegetazione, purificano per tal modo l'atmosfera; quelle che sono malatticce o languenti, all'opposto, la corrompono mercè l'aria mofetica che vi diffondono.

Le piante che occupano l'ultimo gradino della scala dei vegetabili, come le muffe, i licheni, i bissi, ec. esercitano al par dell'altre le due mentovate operazioni; ma è singolare che i funghi tramandino in ogni tempo un'aria perniciosa.

Il nostro abile fisico ha scoperto altresì, che l'emanazione diurna delle piante sempre è semplice, vale a dire che non consiste se non in un'aria deflogisticata; ma che la emanazione notturna è in certo modo doppia, essendo nel tempo stesso e di aria fissa e di mofetica.

E' adunque una verità contestata non meno dall'esperienza che dal raziocinio, che ogni cosa ha le sue utilità, o il suo fine nella disposizione universale. Nulla vi è dal minimo filo di erba fino alla più picciola muffa, o al minimo lichene, che non faccia il suo uffizio in questa maravigliosa economia, e che non travagli in silenzio per la più grande felicità degli esseri senzienti.

Probabilmente col mezzo di più profonde ricerche si giugnerà a modificare i risultati da me qui esposti: non siamo ancora che al primo nascere di questa nuova fisica vegetabile; e quante verità non meno impensate che importanti,

non

Se il ſucchio ſi alzaſſe dalle radici alle foglie per le fibre del legno, s'ei diſcendeſſe dalle foglie alle radici per le fibre della ſcorza, l'eſtremità ſuperiore degli alberi dovrebbe eſſer bagnata in primavera innanzi dell'eſtremità inferiore. Eppure ſi oſſerva il contrario, poichè gli alberi che perduto hanno il *corpo legnoſo*, non laſciano di vegetare. (3). Scoper-

---

non par egli che dobbiam prometterci da que'che la coltiveranno! Non ci affretteremo a raziocinare ſu i fatti che ſonoſi di già ſcoperti, nè cercheremo d'indagare a fondo la maniera, onde la pianta ſepara il flogiſtico dall'aria comune con cui è incorporato. Iniziati non ſiamo per anche ne'ſegreti della vegetazione. Ma riterremo che i vegetabili ſono i grandi combinatori degli elementi, i principali magazzini della materia combuſtibile, e che le loro trachee e i loro vaſi diverſi ſono ſuſcettibili d'una ſomma diviſione. (Parte V, Cap. XVII, Nota 2).

(3) Gli ſtrati interiori della corteccia contengono gli elementi d'un nuovo legno che ſi ſviluppa a poco a poco, e ſuppliſce al legno diſtrutto. Ma non avviene lo ſteſſo degli alberi interamente ſpogliati di ſcorza nel piede, o ſemplicemente intaccati nel principio del fuſto nel tempo della pienezza de'ſuoi umori. Conſervano eſſi bensì il loro verde ſino all'autunno; germogliano altresì nella ſuſſeguente primavera, e ſono un poco più primaticci degli alberi di quella medeſima ſpecie non iſpogliati della ſcorza; ma periſcono finalmente nel ſecondo, o terzo anno. Eſperienze fatte con eſattezza e ſpeſſo replicate, hanno dimoſtrato che il legno di queſti alberi ſeccati in piedi è più compatto, più duro, più forte che il legno di ſimili alberi tagliati verdi, e ſeccati colla loro ſcorza. Il ſucchio degli alberi ſcorzati, non potendo operare ſulla corteccia, che non eſiſte più, ſi diffonde interamente per le fibre del legno, e così ne accreſce il peſo, la forza e la durezza.

Se in vece di ſcorzar l'albero interamente, ſi tolgano ſolamente degli anelli di ſcorza penetrando ſino al legno, ſe ne avranno i medeſimi eſſenziali effetti. Queſti alberi ſaranno coſtantemente più primaticci; fioriranno e legheranno più preſto il loro frutto, e queſto frutto ſarà aſſai buono, talvolta quanto il comporterà la ſpecie. Ma tali produzioni non ſi rinnovelleranno guari che per due, o tre an-

perti non si sono nelle piante vasi analoghi alle arterie e alle vene: neppure vi si è veduto organo alcuno, che vi faccia l' ufficio del cuore. Un albero piantato capovolto, talchè le radici sieno in alto, e i rami al basso, vive, cresce, fruttifica: dalle radici escono dei rami, e dai rami delle radici. Lo stesso è pure dei talli e delle marze. Un ramo giovane, un giovane frutto innestati in un selvaggio straniero, s'incorporano con lui, e vi prendon quell'accrescimento che preso avrebbero sulla pianta, da cui sono stati staccati. Alcune sperienze fatte da mano abilissima, fanno vedere che il moto del succhio dipende unicamente dalle alternative del caldo e del freddo, dalle vicende del giorno e della notte. Tali sperienze dimostrano che questo moto è progressivo di giorno, retrogrado di notte; che il succhio si alza di giorno dalle radici alle foglie, e che di notte discende dalle foglie alle radici. Vedesi tal liquore alzare di giorno il mercurio contenuto in un tubo di vetro adattato a un ramo che vegeta, e vedesi lasciarlo ricadere all' avvicinarsi della notte. In una parola è quasi lo stesso dell'andamento del succhio delle piante, che di quello del liquore contenuto in un tubo termometrico, riducendosi il tutto a semplici libramenti (4).

L'opi-

---

anni in certe piante, e andranno sempre declinando. Questo mezzo semplicissimo può operare un altro effetto utile; può mettere a frutto alberi rimasti sterili per un tempo più, o men lungo. Ben se ne intende la ragione: il succhio rallentato nel suo moto, e meno abbondante travaglia più sopra i bottoni del frutto. Sanno i coltivatori, che per render fruttifero un albero troppo vigoroso, non bisogna che indebolirlo; ed havvi più d'un mezzo per procurare questo indebolimento.

(4) Non vorrei che si pensasse, che *tutto si riduce qui a semplice equilibrio*. Il succhio dev'essere lavorato per operare la nutrizione e lo sviluppo delle differenti parti del vegetabile, e questo lavoro suppone molto più d'un sempli-

L'opinione adunque della circolazione del succhio nelle piante altre volte sì abbracciata, presentemente è assai sospetta di falsità, per nulla dire di vantaggio. Quelli che cercato hanno di stabilirla, sembrano essere stati più presi dalla bellezza della supposizione, che dalla sua utilità, o piuttosto considerato non hanno abbastanza, che l'*utile* è la verace misura del *bello*. Il nutrimento degli animali i più perfetti richiedeva di essere tanto più elaborato di quello delle piante, quanto che quelli sono più eccellenti di queste. Quindi nasce la necessità della *circolazione del sangue*. Le preparazioni del succhio non esigevano un moto sì composto, sì regolare, sì sostenuto, bastando semplici librazioni. I grandi animali non mangiano che in certi tempi. Il sentimento vivo e pressante, che li determina a prender cibo, non agisce in loro ad ogni istante. Le differen-

---

plice equilibrio. I vasi mucilagginosi non sono già tubi, come quelli de' nostri termometri: non sono rigidi com'essi; nè tutti sono distesi in linea retta; ve n'ha che formano un'infinità di pieghe e ripieghe, per le quali nondimeno uopo è che scorra il succhio, e vi scorre di fatti. Quante circonvoluzioni, a cagion d'esempio, quanti intralciamenti non iscopronsi ne' vasi delle foglie, de' fiori, delle frutta, e specialmente ne' vasi sì dilicati, che portano il nutrimento all'acino, o alla mandorla? Arriva dunque il succhio a queste estremità del sistema vascoloso; ma esso non deve soggiornarvi, e dopo aver riportate diverse modificazioni deve essere riassorbito da altri vasi, che lo riconducono al centro. Tutto ciò suppone manifestamente ne' vasi un lavoro secreto, analogo a quello de' vasi dell'animale, ma più lento e più debole, e che le migliori lenti non hanno potuto ancora farci scoprire. Sonosi almeno scoperti nelle trachee notabilissimi movimenti, che possono farci giudicare di que' che sottraggonsi alla nostra cognizione. In una parola, l'assimilazione delle materie nutrizie non può dipendere da un moto così semplice, come quello d'un liquore che solamente si alzi e si abbassi alternativamente in un tubo. (Vedi Parte VI, Cap. III, Note 1, 2).

renti preparazioni, che i loro alimenti dovevano ricevere, sarebbero state turbate, o interrotte, se nuovi alimenti fossero entrati nel loro corpo innanzi che i primi fossero stati sufficientemente digeriti (5).

Le

---

(5) Un movimento singolare, che un eccellente osservatore (l'ab. *Corti*) ha scoperto il primo nell'interno della *chara*, specie di picciola rasperella acquatica, e che l'ab. *Felice Fontana* ha parimente osservato e descritto, è molto acconcio ad imporre a que' che non tengonsi abbastanza in guardia contro le apparenze, e si compiacciono troppo delle analogie. Questo movimento, che impegna fortemente l'attenzione dell'osservatore per la sua permanenza e regolarità, pure non è quello d'una vera circolazione, comunque sembri molto approssimarvisi. La *chara* è formata d'un complesso di piccioli gambi cilindrici forati e trasparenti, che possono paragonarsi a piccioli tubi di cristallo. Questi tubi, o piuttosto tubetti, sono articolati gli uni cogli altri, e divisi da piccioli diaframmi situati a ciascuna articolazione, e formati d'una sottilissima membrana. Non iscorgesi alcuna comunicazione tra i tubetti che sembrano venir separati da questi diaframmi. Un fluido trasparente empie ciascun tubetto, ed in questo fluido nuotano corpicelli che hanno sembianza di vescichette. Veggonsi tali corpicelli alzarsi continuamente dal basso del tubo in alto, segnando una linea paralella al lato opposto, arrivano al basso del tubo, risalgono come la prima volta, per ritornar a discendere ancora; e questo movimento continuo, che potrebbe chiamarsi di rotazione, non finisce che colla vita della pianta. Così la forza che spinge i corpicelli di basso in alto, non agisce immediatamente che sulla parte della colonna del fluido, che tocca uno de' lati del tubo. Questa parte di fluido, conservando il moto che ha ricevuto, scorre sotto il diaframma, spinge davanti a se i corpicelli e sforzali a discendere per il lato opposto. Vi vogliono occhi esercitatissimi nell'osservare per discernere qui la realtà dall'apparenza, e per giudicar bene di questa specie di circolazione. Il sig. ab. *Fontana*, che ha ricercato l'occulto principio di un tale moto rotatorio, assicura asseverantemente, che non dipende punto dall'irritabilità, di cui non ha scoperto nella *chara* verun segno.

Un'altra cosa che molto importa di osservare in proposi-

Le piante all'oppoſito ſono in uno ſtato di perpetuo ſucchiamento, attraendo di continuo del nutri-

ſito di queſta pianta acquatica, ſi è, che non iſcorgonſi nel ſuo interno nè fibre, nè vaſi; talchè la comparazione de' ſuoi gambi co' tubi ſembra ben adequata. Dico *ſembra*, poichè potrebb' eſſere che le fibre o i vaſi foſſero tanto ſottili o traſparenti, che sfuggiſſero al microſcopio. Sarebbe altresì poſſibile, che i vaſi, o le parti che ne fanno le veci, foſſero collocati nella groſſezza delle pareti del tubo. Se ciò foſſe, la *chara* ſomiglierebbe in queſto particolare al polipo *a braccio*, i di cui viſceri ſituati ſono nella groſſezza della pelle, e il cui corpo è parimente una ſpecie di tubo.

Da queſte oſſervazioni ſulla *chara* il ſig. *Corti* ha dedotti alcuni riſultati generali, che ſaranno, ſe così vogliaſi, le leggi che preſiedono alla circolazione del ſugo nutritizio in queſta pianta. Eccoli. Ciaſchedun tubetto, il cui gambo è compoſto, ha la ſua circolazione propria. La circolazione del tubetto è indipendente da quella de' ſuoi vicini. La colonna del fluido, ove nuotano i corpicelli, gira inceſſantemente radendo i lati del tubo; e ſi adatta alle irregolarità che poſſono incontrarſi ne' ſuoi margini. Il corſo del fluido è uniforme in tutt' i tubetti, e d'ordinario non cangia direzione.

Ma queſto movimento sì regolare di rotazione agevolmente viene turbato da eſtrinſeche impulſioni. Veggonſi allora i corpicelli arreſtarſi, aggrupparſi, poi rimetterſi ben preſto in moto, ma ſenz' ordine: ora vengon portati verſo l' aſſe del tubo: ora pigliano una direzione obliqua a queſt' aſſe. Scorgeſi pure la linfa, in cui nuotano, addenſarſi preſſo i diaframmi ſotto la forma d'una picciola nube che ſembra involgere tutt' i piccioli corpi ivi eſiſtenti: apreſi poſcia inſenſibilmenre una ſtrada, la nuvola ſi diſſipa; il picciolo caos ſi sbroglia, ed i corpicelli ripigliano il loro moto naturale.

Scorgeſi queſta ſpecie di circolazione anche ne' menomi frammenti del gambo e delle foglie; e vi ſi può ſtare oſſervando per ore intere, ed in certe circoſtanze per interi giorni. Ma ceſſa onninamente nel voto.

Dopo avere oſſervato più volte il moto di rotazione che ſi fa nell' accennata ſpecie di raſperella, il ſig. *Corti* ha ſteſe le ſue oſſervazioni ad altre piante, sì acquatiche che ter-

trimento; e in grandissima quantità, il giorno dalle radici, e la notte dalle foglie. V'ha alcuna pianta che

---

terrestri, ed ha trovato lo stesso moto in assai gran numero di specie dell'una e dell'altra classe. Tra le terrestri i capi di vite, le malve, le fave, ec. gli hanno presentati gli stessi essenziali fenomeni, che la rasperella acquatica. Ma rilevato ha costantemente che i movimenti estrinseci, i quali si comunicano alla pianta, ed in particolare quelli che non si può a meno di eccitarli nel prepararla per l'osservazione, sospendono sempre, ora più, ora meno il curioso fenomeno della circolazione, e bisogna aspettar qualche tempo acciocchè torni a comparire e ripigli tutta la sua regolarità.

Il nostro osservatore non ispiega come il fluido contenuto ne' tubetti passi da un'articolazione all'altra per innalzarsi gradatamente dalla radice alla sommità del gambo; ma non dubita che non attraversi i diaframmi, sembrandogli che i fatti assolutamente così richiedano. Potrebb'essere che i diaframmi non si applicassero esattamente alle pareti de' tubi, e che vi fossero aperture formate apposta nel passaggio del fluido da un tubo all'altro.

Ma cosa sono i singolari corpicelli che nuotano in questo fluido, e che strascina seco? Son essi forse particelle nutritizie destinate ad incorporarsi in qualche parte al tessuto della pianta? Le indagini del nostro ingegnoso Naturalista non ispargono ancora veruna luce su questo tenebroso soggetto: non è già poco ch'egli siasi assicurato dell'esistenza di tali corpicelli moventisi, e che abbia scoperte alcune delle leggi che li dirigono. Sarìa ben interessante ancora conoscere la forza che gli anima, e perchè dopo essere rimasti alcuni momenti stazionarj o retrogradi, ripiglino il loro corso colla stessa regolarità di prima.

E' molto verisimile che negli arboscelli e negli alberi avvenga qualche cosa di analogo a quel movimento ammirabile, che il sig. *Corti* ha di già scoperto in una trentina di specie erbacee, il quale certamente ha per oggetto principale la trasmissione ed il perfezionamento de' sughi nutritizj. Quante cose maravigliose adunque nell'interno di que' begli alberi che adornano le nostre campagne, e di cui nulla scopriamo fuorchè l'esteriore, sono a noi ignote! Quanti moti intestini, e moti variati ed armonici non si eseguiscono eglino mai nelle più profonde tenebre, e de'

 qua-

che assorbisce e traspira in 24 ore quindici in venti volte più di un uomo.

Ma se le piante differiscon di molto nella circolazione dai grandi animali, d'altra parte certi animali sembrano assai accostarsi alle piante nell' esser privi di circolazione. Non apparisce segnale alcuno di lei nel *polipo*, nella *tenia*, nella *tellina degli stagni*, e in varj altri testacei.

Ho nominata più volte la *tellina degli stagni*. La sua struttura ha veramente dello strano. Costei non cibasi, nè respira che per l'ano. Non ha propriamente cervello, e ciò che prendesi per la testa, ci manifesta un'apertura che riguardar possiamo come la bocca dell'animale. Ha una specie di cuore provveduto di un ventricolo e di due orecchiette. A un certo moto della tellina apresi l'ano, e trasmette il nutrimento a certi canali che vanno alla bocca; e questo nutrimento non è che acqua. Riseggono due altri canali nel fondo della bocca, l'uno de' quali termina nel cuore, e l'altro passa per il cervello, e per una specie di viscera che sembra analoga al fegato, la quale però tanto è lungi che sia vero fegato, quanto che il cervello sia vero cervello. L'acqua, che dal canale di comunicazione è trasmessa dalla bocca al cuore, va a cadere dal ventricolo nell'orecchiette: e ritorna dalle orecchiette al ventricolo.

Ecco a quanto sembra ridursi tutto il sistema della circolazione nella tellina degli stagni. Niun vestigio di arterie, niuno di vene. Quanto mai cotale immagine della *circolazione* è imperfetta! Difatti ella non ne è che un' immagine, conciossiachè la semplice agitazione di un liquor nutritivo non può essere una rigorosa circolazione.

E

---

quali gli ultimi risultati solamente sono esposti allo sguardo degli uomini.

E però i Fisici i quali, appoggiandosi a ragioni di bellezza e di armonia, hanno voluto che circolasse il succhio nelle piante, come circola il sangue ne' grandi animali; non hanno avuto nozioni troppo esatte del sistema dell' universo, e della varietà delle produzioni della Natura. La scala de' corpi organizzati è assai più estesa di quello che abbiano immaginato: Sopra i gradi inferiori di questa scala veggiamo de' corpi organizzati, i cui liquori sono semplicemente agitati dal basso all' alto, e dall' alto al basso. Alquanto più in su scorgiamo altri corpi, i cui liquori vengono agitati in modo diverso. Alzandoci ulteriormente, scopriremo un principio di circolazione, il cui apparecchio però riducesi principalmente a uno, o a due gran vasi. Il sistema si fa più composto ne' gradi superiori; da principio egli è un cuore di figura ordinaria, ma che non ha che una sola orecchietta; poi questa orecchietta convertesi in due, e l' assortimento degli organi e de' vasi si fa maggiore.

CAPITOLO XXIX.

La facoltà loco-motiva.

Un antico definiva la pianta un animale radicato. Egli avrebbe sicuramente definito l' animale una pianta vagabonda. Di fatti la facoltà *loco-motiva* è uno de' caratteri che si offre il primo allo spirito, volendo paragonare il regno vegetabile col regno animale. Veggiamo le piante attaccate costantemente alla terra. Incapaci essendo di andare in traccia del nutrimento, è stato ordinato che il nutrimento vada in traccia di loro. E se alcune piante acquatiche sembrano trasportarsi da un luogo all' altro, ciò nasce non già in grazia di un moto proprio di esse, ma proprio del fluido in cui sono sospese. In modo quasi simile alcune specie di semenze si aggirano nell' aria col ministero di piccole ali che han-

no, mercè cui vengono anche trasferite in luoghi talora lontanissimi, per propagarvi la specie.

Per l'opposito, la maggior parte degli animali è stata incaricata della cura di provvedere al proprio sostentamento. La Natura posto non ha sempre presso loro i cibi necessarj, ma ha voluto che obbligati fossero a procacciarseli spesso con molta fatica ed industria; e i varj mezzi ch' ella ha insegnato a ciascuna specie per arrivare a tal fine, sono uno degli oggetti che di molto variano la scena del nostro mondo.

Nel tempo che l' aratore apre il seno alla terra per affidarle il grano che servir deve al proprio mantenimento, e riparar le sue forze, la talpa e il grillo-talpa si aprono nel medesimo seno differenti strade per cercarvi il cibo ch' è loro stato assegnato. L' infaticabile cacciatore insegue la preda ostinatamente: lancia su lei invisibili dardi, e così trionfa della sua leggerezza, o della sua forza. Alle volte preferendo l' astuzia all' aperta forza, se ne impadronisce col tenderle agguati. La tigre feroce si scaglia sul cervietto che scherza ne' prati. Il gatto pieno di furberia, tacito e immobile aspetta che il giovine topo esca dal covacciuolo per lanciarsi subitamente su lui, o per attraversargli accortamente il cammino. La vespa crudele lanciasi sull' ape industriosa, che ritorna all' alveario gravata di mele. Sa ella estrarre da' suoi intestini il delizioso liquore, di che è tanto avida. Il ragno del pari accorto e paziente tende alla mosca una rete di ammirabile struttura e finezza. Il formica-leone non meno sofferente che industrioso scava nell' arena un precipizio alla formica, nel cui fondo si tiene in agguato. Alcuni animali, alzandosi in certo modo fino all' umana prudenza, sanno accumular provvisioni pei tempi cattivi; si lavorano magazzini di giuste proporzioni, e talvolta sì geometriche, che quasi ragionevolmente dubiteremmo che non fossero lavori di un bruto, se cotal bruto non fosse egli stesso il lavoro della *Ragione* suprema. Quan-

Quanta distanza vi è mai in tal genere dal cast ro e dall' ape al gallinsetto, all' ostrica, all' ortica mare, e a molt' altre specie d' insetti e di testac e Il *gallinsetto* confondendosi col ramo, su cui vive a motivo di sua immobilità e figura, si restringe a succhiarne l' umore; niente non ci annunzia esser lui un animale, ed è mestieri guardarlo assai da vicino e con occhi esercitatissimi a vedere, per assicurarsi che non è una verace galla. L' *ostrica* spinta dai fiotti alle spiagge del mare vi resta immobile, riducendosi tutti i suoi movimenti ad aprire e a chiudere il guscio. L' *ortica di mare*, e tutti i differenti polipi *a tubo* potrebbon esser presi, ed effettivamente lo sono stati, per produzioni del regno vegetabile (1), poichè immobilmente piantati nel medesimo sito si aprono e si chiudono a guisa d' un fiore, si allargano e si contraggono come la sensitiva: allungano esternamente una specie di braccia, mercè cui prendono gl' insetti che accidentalmente vi si accostano; e questo si è il principal movimento e il carattere meno equivoco della loro *animalità*.

E però la facoltà *loco-motiva* non è più atta a distinguere il vegetabile dall' animale, di quello che sieno gli altri caratteri sopraccennati. Per tutto non si rincontrano che proprietà o accidenti comuni senza veruna differenza reale. Eppure, qual cosa evvi di più contraddistinto in apparenza, che una pianta

(1) E' noto che l' illustre *Marsigli* è uno de' Naturalisti che aveano preso i coralli e le coralline per vere piante, ed i polipi che vi si trovano, per veri fiori. Si sa pure, che *Peyssonel* è stato il primo a provare con esatte osservazioni, che questi pretesi fiori sono veri animali. Il dotto *Herissant* ha terminato di dimostrare appresso i *Jussieu* ed i *Guettard* la natura veramente animale de' corali e delle produzioni analoghe.

ta da un animale? E qual cosa più facile a caratterizzarsi agli occhi dei più degli uomini? Ma subito che sappiamo che tutto è graduato nella Natura, non siamo punto sorpresi dalle difficoltà che proviamo, allorchè trattasi di distinguere gli esseri. Necessariamente ci aspettiamo di vedere le specie entrar l'une nell' altre, e ci restringiamo alla mino latitudine, o a ciò che v' è di meno vago. Su tal principio diam fine all' intrapreso parallelo, e veggiamo se il sentimento e il modo onde nutronsi i vegetabili e gli animali, dar ci potessero in mano qualche cosa di più preciso, o di più caratteristico.

CAPITOLO XXX.

Il sentimento.

Se v' ha facoltà che sembri propria dell' animale, ad esclusion della pianta, sicuramente si è quella che il rende *animale*, e che consiste nell'avere un'anima capace di *sentire*. Cotesta anima unita a una sostanza organizzata con nodi, quali forse Dio solo conosce, compone con lei un essere *misto*, un essere che partecipa della natura dei corpi, e di quella degli spiriti. Come porzione di materia, cotal essere viene a formare una macchina di struttura ammirabile, su cui gli oggetti corporei agiscono di una maniera affatto meccanica. Come sostanza spirituale il medesimo essere viene mosso alla presenza degli oggetti corporei in un modo, che non sembra aver relazione alcuna con quello onde eseguisce la reciproca azione delle sostanze materiali. Dall' impressione degli esterni oggetti sulla macchina, risulta un moto nella macchina stessa, e da tal moto risulta nell' anima un sentimento seguito dalla reazione della sostanza spirituale sopra la corporea, la qual reazione manifesta al di fuori il sentimento, e ne è l'espressione, o il *segno*.

I va-

I varj sentimenti che si eccitano nell' animale, ridurre si possono a due classi generali, al *piacere* e al *dolore*, separati l' uno dall' altro per gradi spesse fiate insensibili, ed usciti dal fonte medesimo. Il piacere porta l' animale a ricercare ciò che conviene alla sua conservazione, o a quella della specie. Il dolore lo porta a fuggire ciò che può nuocere a questo doppio fine. L' espressione del piacere e del dolore non è la medesima presso tutti gli animali; sia perchè l' intensità o la quantità del piacere e del dolore varia in differenti specie, sia perchè gli organi col mezzo de quali l' anima manifesta i proprj sentimenti, non sono gli stessi presso tutti gli animali.

V' ha alcune specie, in cui il sentimento si manifesta per un maggior numero di segni, per segni più variati, più espressivi, meno equivoci; e tali specie sono le più perfette, quelle che hanno maggiore affinità con noi. Quante espressioni, per esempio, nell' aria, nei movimenti, e nelle diverse attitudini delle scimia, del cavallo, del cane, del gatto, dello scoiattolo!

Non v' ha minori espressioni presso gli uccelli, che presso i quadrupedi. Per restarne convinti, basta rivolger lo sguardo a una corte; ma gli uccelli da preda sono fors' anche più espressivi degli uccelli domestici.

I pesci non si esprimono con pari chiarezza ed energia: formano un popolo di muti, presso cui il linguaggio de' segni è poco abbondante; ma la somma vivacità dei movimenti sembra in essi compensare in parte la sterilità dell' espressione.

I rettili, i testacei, e gl' insetti più ancora dei pesci lontani da noi, ci manifestano altresì i loro sentimenti più oscuramente, ma però di una maniera atta a farceli intendere, e che spesso abbiamo il piacere di trovar sommamente espressiva.

Gli animali in fine meno animali, le ostriche, i polipi, ci danno contrassegni di sentimento, che ne-

negar non possiamo, allorchè gli osserviamo con qualche attenzione. La prontezza, onde contraggonsi, subito che li tocchiamo, quantunque leggerissimamente, la maniera, onde allungano ed accorciano le braccia per afferrare la preda, e portarla alla bocca, non ci permettono di escluderli dal numero degli esseri senzienti (1).

All' opposito non iscopriamo nella pianta verun segno di sentimento. Tutto in lei sembra puramente meccanico. La sua vita ci sembra meno una vita, che una semplice durata. Coltiviamo una pianta, o la struggiamo senza provare cosa alcuna di simile a ciò che proviamo, allorchè abbiam cura d'un animale, o che lo facciamo perire. Da noi vedesi nascer la pianta, crescere, fiorire, e germogliare, come si osserva l' ago di un orologio scorrere con movimento insensibile tutti i punti della mostra.

Non solo la pianta ci pare inanimata considerandola estrinsecamente, o nella serie di sue azioni, ma

(1) Tutto ciò presentasi più in grande in que' singolari animali, che alcune somiglianze cogli animali de' nostri giardini hanno fatti chiamare *anemoni di mare*. Queste specie di zoofiti hanno il tatto squisito, e sono sensibilissimi alla luce. Ve ne ha di que' che sono dotati di centinaia di membra, che allungano ed accorciano come lor piace, e di cui si valgono ad afferrare le loro prede. Tutto il corpo, non meno che le membra, sono flessibili, mentre tutto è membranoso, o piuttosto gelatinoso. Vi si scoprono vestigia di visceri, e le estremità inferiori terminano in un largo basamento. L'ab. *Dicquemare*, che ha molto esaminati gli anemoni di mare, si è dato non poco pensiero di provare ch'essi sono veri animali, e non semplici zoofiti; ma non ha avvertito che la denominazione di *zoofiti* non esclude punto la nozione di animale: essa indica solamente, che l'animale accennato con tale parola ha rapporti più precisi col vegetabile, che cogli altri animali. (Vedi Parte VIII, Cap. IX).

ma confiderandola anche internamente, o nella fua ftruttura. La notomia più fina e più dilicata non fa difcoprire in lei verun organo che dir fi poffa analogo a quelli che fono la fede del fentimento nell' animale.

Quefte diverfe confiderazioni potrebbero indurci a riguardare il *fentimento* e l' *organo* del fentimento, come un carattere proprio a diftinguere il vegetabile dall' animale. Ma abbiam motivo ancora di diffidare della bontà di un tal carattere. Veduto abbiamo tutto effere graduato nella Natura, e però non poffiamo fiffare il punto precifo, ove comincia il fentimento. Dar fi potrebbe che quefto fi eftendeffe fino alle piante, a quelle almeno che fono le più vicine agli animali. Interniamoci di grazia alquanto più nella prefente idea.

Il *fentimento* è quella impreffione aggradevole, o difaggradevole, che producono certi oggetti fopra un effere organizzato e animato, in virtù della quale egli cerca gli uni, e fugge gli altri. Noi giudichiamo dell' efiftenza del fentimento in un effere organizzato o per la conformità, ovvero analogia de' fuoi organi coi noftri, o per la conformità, ovvero analogia che offerviamo tra i movimenti che egli manifefta in certe circoftanze, e quelli che manifefteremmo noi medefimi effendo pofti nelle medefime circoftanze. Il primo modo di giudicare è affai ficuro; giacchè egli è probabiliffimo che un effere organizzato, che ha occhi, orecchie, e nafo, dotato fia dei fentimenti medefimi, che quefti fenfi eccitano fu noi fteffi. Il fecondo modo di giudicare fembra meno ficuro, o meno efente da equivoco, giacchè fpeffo ci accade di trafportare agli altri efferi dei fentimenti che ci fono proprj.

Ciò non oftante, allorchè veggiamo un corpo organizzato, la cui ftruttura non ha alcuna relazione colla noftra, e nel quale non ifcopriam neppure gli organi de' fenfi, allorchè, dico, lo veggiamo contraerfi con maravigliofa prontezza, toccato che fia

da qualche corpo, dirigersi verso la luce, stendere le lunghe braccia per afferrare gl' insetti che gli si accostano, trasferire questi insetti presso un' apertura posta nella parte interiore; allorchè, replico, noi veggiamo tutto ciò, non esitiamo a mettere un tal corpo nel novero de' corpi *animati*, e tale giudizio è naturalissimo.

Tagliamo a questo corpo le sue lunghe braccia, riduciamolo a potersi solamente ristringere in se stesso, ed allungare: per questo egli non sarà meno animale; ma i segni, ond' egli ci manifesterà ciò che è, saranno meno numerosi, e più equivoci.

Leviamgli ancora la facoltà di restringersi e di allungarsi, o almeno non lasciamo in lui che un movimento quasi insensibile: l' essenziale del suo essere non verrà a cangiarsi, ma farassi più oscuro per noi. Tale presso a poco è lo stato in cui trovansi le porzioncelle di un *polipo* prima che abbiano cominciato a riprendere la testa. Chi allor le vedesse, non conoscerebbe sicuramente la verace lor natura.

Sarebbe mai questo il caso delle piante, e quel Filosofo che le definisse animali radicati, non avrebbe egli pronunziato una cosa ragionevolissima?

Veduto abbiamo che l' espressione del sentimento è relativa agli organi che lo manifestano. Le piante sono in una intera impotenza di farci conoscere il loro sentimento: cotal sentimento è debolissimo, forse senza volontà e senza desiderio, poichè l' impotenza in cui sono di manifestarcelo, deriva dalla loro organizzazione, e poichè vi è luogo a pensare che il grado di perfezione spirituale corrisponda al grado di perfezione corporea.

Che che ne sia, privando le piante del sentimento, facciam fare un salto alla Natura, senza assegnarne la ragione: veggiamo il sentimento scemare gradatamente dall' uomo all' ortica, o alla tellina, e ci persuadiamo che quivi vada a finire, riguardando questi ultimi animali come i meno perfetti.

Ma vi sono forse molti altri gradi tra il senti-

men-

mento della tellina, e quello della pianta. Ve ne sono forse anche di più tra la pianta la più sensibile, e quella che lo è meno. Le gradazioni che osserviamo pcr tutto, persuadere ci dovrebbono siffatta filosofia. Il nuovo grado di bellezza, che ella in tal guisa sembra aggiugnere al sistema del mondo, e il piacer che proviamo a moltiplicare gli esseri senzienti, dovrebbero ancora contribuire a farcela ammettere. Confesserò adunque di buona voglia, che tale filosofia mi va molto a genio. Mi persuado assai volentieri, che i fiori che abbelliscono le nostre campagne e i nostri giardini di un ornamento sempre novello; che quegli alberi, le cui frutta consolano sì giocondamente la vista e il palato; che quelle piante maestose, onde compongonsi le vaste foreste, cui sembra rispettare il tempo medesimo, sieno altrettanti esseri senzienti, che gustino alla lor maniera le dolcezze della propria esistenza.

CAPITOLO XXXI.

Continuazione dello stesso argomento.

Veduto abbiam non trovarsi nella pianta organo alcuno, che proprio sia del sentimento; ma se la Natura ha dovuto far servire lo stesso strumento a più fini, se ha dovuto delineare la moltiplicazione delle parti, ciò deve essere sicuramente accaduto nella costruzione delle macchine semplicissime, come lo è il corpo di una pianta. Que' vasi che noi crediam unicamente destinati a condurre l'aria, o il succhio, esser possono nella pianta la sede altresì del sentimento, o di qualche altra facoltà, di cui non abbiamo veruna idea. I *nervi* della pianta sicuramente differiscono tanto da quelli dell'animale, quanto la struttura della pianta differisce da quella dell'animale.

Le piante ci manifestano alcuni fatti, che sembrerebbono indicare che dotate sono di sentimento; ma io non so se siamo in caso di veder giustamen-

te

te cotesti fatti, e se la forte persuasione in cui siamo da lungo tempo di loro insensibilità, ci permetta di giudicarne dirittamente. Sarebbe perciò mestiere l'essere tavola rasa su tal questione, e richiamare le piante a un nuovo esame più importante, e più libero da pregiudizj. Un abitatore della Luna, provveduto de' sensi medesimi, e della stessa capacità di spirito che noi, ma che non fosse prevenuto sull'insensibilità delle piante, sarebbe il Filosofo che da noi cercasi.

Immaginiamo che un tale osservatore discenda a studiare le produzioni del nostro globo, e che dopo di aver data ai polipi e agli altri insetti che moltiplicano per talli la dovuta attenzione, passi a contemplare i vegetabili. Senza fallo vorrà egli cominciare a considerarli nel nascer loro. Quindi seminerà differenti specie di semenze, e sarà attento a vederle germogliare. Supponghiam pure che alcune di queste semenze sieno state seminate a rovescio, cioè colla radicetta voltata in alto, e col picciol gambo voltato al basso. Supponghiamo altresì, che il nostro osservatore sappia distinguere la radicetta dal piccol gambo, e conosca le funzioni dell'una e dell'altro. Dopo alcuni giorni vedrà che la radicetta si sarà sollevata dalla terra, e che il picciol gambo avrà penetrato dentro di lei. Non sarà punto sorpreso da tal direzione sì nociva alla vita della pianta; ma la attribuirà alla posizione da lui data alle semenze, quando le ha piantate. Proseguirà ad osservare, e vedrà ben presto la radicetta ripiegarsi su lei medesima per impadronirsi dell'interno della terra, e il piccol gambo ripiegarsi similmente per sollevarsi nell'aria. Cotal cangiamento di direzione gli sembrerà rilevantissimo, e comincerà a sospettare che l'essere organizzato, su cui si esercita, dotato sia di una specie di discernimento. Ciò non ostante troppo essendo prudente nel pronunciare intorno alle prime apparenze, ei sospenderà il suo giudizio, e continuerà le ricerche.

Le

Le piante, che il nostro Fisico ha già osservato germogliare, nate sono in vicinanza di un luogo difeso dal sole. Favorite da simile esposizione, e coltivate premurosamente, in poco tempo hanno fatto progressi amplissimi. Il terreno che le circonda a qualche distanza, è di due qualità sommamente opposte. La parte posta a diritta delle piante, è umida, pingue, spugnosa: quella che giace a sinistra, è secca, dura e renosa. Il nostro osservatore vede che le radici, dopo di aver cominciato ad allargarsi egualmente per ogni dove, hanno cangiato cammino, e tutte si sono rivolte verso la parte del terreno umido e pingue. Vi si sono anzi allungate a segno di fargli temere che non intercettino il nutrimento alle piante vicine. A prevenire l'inconveniente, immagina di fare un fossato che separi le piante che osserva, da quelle cui minacciano di affamare, e con tal mezzo egli crede di aver provveduto a tutto. Ma queste piante, su cui pretende di aver tale dominio, ingannano la sua prudenza, poichè fanno passar le radici sotto il fosso, e le conducono all' altro lato.

Sorpreso da tale andamento, egli scopre una di queste radici, ma senza esporla al caldo, e le presenta una spugna pregna di acqua. La radice portasi ben presto verso la spugna. Più volte fa cangiar luogo alla spugna, la radice la segue, e conformasi a tutte queste posizioni. Mentre che il nostro Filosofo medita profondamente simili fatti, altri di eguale rimarco gli si offrono quasi a un tempo stesso. Egli osserva che tutte le sue piante hanno abbandonato il sito di prima, e si sono inclinate in avanti, come per esporre agli sguardi benefici del Sole tutte le loro parti. Osserva di più, che le foglie sono tutte dirette in modo, che la superficie superiore riguarda il Sole, o l'aria aperta, e che la superficie inferiore riguarda l'ombra, o il terreno. Alcune esperienze antecedentemente da lui fatte gli hanno mostrato che la superior superficie delle fo-

glie

glie ſerve principalmente di difeſa all' inferiore, e che queſta principalmente è deſtinata ad attrarre l' umidità che alzaſi dalla terra, e a procacciare l'evacuazione del ſuperfluo. La direzione ch' egli oſſerva nelle foglie, gli ſembra dunque ſommamente conforme alle ſue eſperienze; e però rendeſi più attento nell' indagare cotal parte della pianta. Oſſerva che le foglie di alcune piànte ſembrano ſeguire i movimenti del Sole, di modo che nel mattino ſono rivolte verſo il naſcer del Sole, e la ſera verſo il tramontare. Vede altre foglie chiuderſi al Sole in un ſenſo, e alla rugiada in un altro: oſſerva un movimento analogo in alcuni fiori (1).

Conſiderando poſcia, che qualunque ſia la poſizione delle piante relativamente all' orizzonte, la direzione delle foglie è ſempre a un dipreſſo ſimile a quella che oſſervò dapprincipio, gli viene in mente di cangiare tal direzione, e di metter le foglie in una ſituazione affatto contraria alla naturale. Ricorſo egli è già a ſimili ſpedienti per aſſicurarſi dell' iſtinto degli animali, e per conoſcerne l'attività. A tale oggetto egli inclina all' orizzonte alcune piante che gli erano perpendicolari, e le laſcia in tal poſizione. Così la direzione delle foglie rimane cangiata interamente; poichè la ſuperficie ſuperiore, che prima guardava il cielo e l'aria libera, riguarda preſentemente la terra, o l'interno della pianta; e la ſu-

(1) Sonovi de' fiori che non ſi aprono, ſe non in certe ore del giorno: altri non ſi aprono ſe non in certe ore della notte; e ciò in alcune ſpecie è aſſai coſtante. I *convolvoli* apronſi il mattino, e ſi chiudono la ſera: le malve non ſi aprono che *una*, *o due ore prima di mezzodì*. I geranj triſti, ec. non ſi aprono che la ſera. Ciò ha fatto immaginare al Plinio della Svezia (ſi preſume che l'autore voglia qui intendere del celebre *Linneo*) il ſuo ingegnoſo *orologio botanico*, conſiſtente in un compleſſo di piante, i cui fiori apronſi e chiudonſi in ore a un dipreſſo regolate.

ſuperficie inferiore, che prima riguardava la terra o l'interno della pianta, riguarda il cielo o l'aria libera. Ma non va molto, che tutte le foglie mettonſi in movimento, ſi piegano ſul loro picciuolo, come ſopra di un perno, e dopo alcune ore ripigliano la poſizione di prima. Il gambo e i ramuſcelli ſi raddrizzano pure, e ſi diſpongono perpendicolarmente all' orizzonte.

Qualunque porzione di *ſtella marina*, *d'ortica*, *di polipo* ha eſſenzialmente in riſtretto la medeſima ſtruttura, che il tutto ha in grande. Lo ſteſſo addiviene alle piante. Il noſtro oſſervatore, che lo ſa, vuole accertarſi ſe le foglie e i ramuſcelli ſtaccati dall' albero, e tuffati in vaſi pieni d' acqua vi conſerveranno le ſteſſe inclinazioni che avevano ſulla pianta, di cui erano parte, e ſe ne convince con una eſperienza che è ſenza replica.

Egli mette ſotto alcune foglie delle ſpugne bagnate, e le foglie ſi ſpiegano verſo le ſpugne, e cercano di applicarviſi coll' inferior ſuperficie.

Oſſerva che alcune piante da lui chiuſe nella ſua camera, e altre da lui poſte in una cantina ſi dirigono verſo la fineſtra, o verſo gli ſpiragli.

I fenomeni in fine della *ſenſitiva*, i varj ſuoi moti, la prontezza onde ſi contrae all'accoſtarviſi della mano, ſono il ſoggetto intereſſante, che determina le ſue ricerche (2).

Af-

(2) Che direbbe altresì il noſtro filoſofo della Luna alla viſta della *tremella* dell' ingegnoſo *Corti*, ſe ciò non oſtante le tremelle appartengono propriamente al regno vegetabile? (*Vedi* Parte III, Cap. VII, Nota 1). L' accennata tremella non raſſomiglia male ad un groſſo filo. Veggonſi di queſte groſſe fila intralciate l' une coll' altre a guiſa di gruppo, o di gomitolo. Sono gelatinoſi, e per conſeguenza d' una ſomma fleſſibilità. Quale non è la ſorpreſa dell' oſſervatore, allorchè contemplando queſte fila, le vede divincolarſi co' più gran movimenti, fare sforzi per diſtrigarſi,

Affollato da tanti fatti, che sembrano tutti depositare in favore del *sentimento* delle piante, qual spar-

---

si, in mille e mille maniere piegarsi e ripiegarsi, oscillare a guisa di pendolo, cangiar continuamente di aspetto, in fine sbarazzarsi, scappare con celerità da varie parti, indi arrestarsi, retrocedere, poi ripigliare il suo corso progressivo; in una parola eseguire tutti que' movimenti che osservansi in que' vermi, i quali rassomigliano a setole, o crini, o che sono stati denominati *gordii*! [t]

Gli amori delle piante presenterebbero al nostro filosofo molti fatti non meno interessanti, e che non gli sembrerebbero deporre meno efficacemente in favore della sensibilità di questi esseri organizzati. Comincerebbe certamente a paragonare le parti sessuali delle piante con quelle degli animali, ed in particolare degl'insetti, e stupirebbe di trovare nella conformità esterna ed interna degli organi della generazione delle piante sì numerosi e sì diversi rapporti cogli organi della generazione degli animali. Ma ciò che più fisserebbe la sua attenzione, sarebbero i rilevanti movimenti che osservansi nelle parti distintive del sesso nel tempo della fecondazione, e che sono stati sì bene descritti dal *Plinio* del Nord. Nè cesserebbe il nostro curioso filosofo della Luna di ammirare la maniera, ond' apresi la stimmata del pistillo per ricevere la polvere fecondatrice, e con cui la rinserra dopo averla ricevuta; la specie di avidità onde la dimanda e la riceve; l'arte con cui apronsi le sommità, e spandono la polvere sulle stimmate; i movimenti in certa guisa spontanei, che fanno certe specie di stamigne per operare più sicuramente la fecondazione; l'accordo manifesto di tali movimenti con que' del pistillo, che loro corrispondono, ec. tutti questi tratti paragonati a quelli che verrebbero presentati al nostro contemplatore dagli amori d'alcuni insetti, o di certi testacei, non gli parrebbero meno decisivi in favore della sensibilità delle piante, che in favore di quella degli animali. Se venisse in seguito a volger lo sguardo sulle piante acquatiche, se si mettesse ad osservare che quelle, le quali d'ordinario stanno interamente immerse nell'acqua, alzansi alla superficie allorchè il fiore è per aprirsi, ed è sul procinto di oprarsi la fecondazione; se finalmente riflettesse che subito dopo esser fecondata, la pianta immergesi di nuovo sott' acqua; se, dich' io, il nostro contemplatore osservasse tutti que-

partito prenderà il nostro filosofo? Si darà egli vinto a queste prove? o sospenderà ancora il suo giudizio da vero pirronista? A me sembra che abbraccerà il primo partito, soprattutto se vorrà di nuovo paragonar questi fatti con quelli degli animali più vicini alle piante.

Ma ci si dirà: il vostro filosofo dovrebbe sapere che è facile lo spiegare meccanicamente tutti questi fatti, che a lui sembran provare che le piante sieno sensibili. Basta ammettere che i vegetabili hanno alcune fibre che contraggonsi all'umidità, ed altre che contraggonsi alla secchezza. Questo è vero, e il nostro filosofo lo sa benissimo; ma sa altresì che si è cercato di spiegare meccanicamente tutte le azioni degli animali, quelle non solo, che dimostrano ch'essi han sentimento, ma le altre ancora, che sembrano provare che dotati sono di un certo grado d'intelligenza. Maniera di procedere affatto strana dello spirito umano! Nel tempo che alcuni filosofi si sforzano di nobilitare le piante, sublimandole al grado di esseri senzienti, altri filosofi fanno ogni sforzo per deprimere gli animali col ridurli al grado di semplici macchine.

Per altro il prudente lettore comprende abbastanza, che non ho avuto in mira sennonse di far sentire per mezzo di una finzione, come mai i nostri giu-

---

questi fatti, potrebb'egli esitar più oltre nel credere alla sensibilità delle piante, e non penserebb'egli che sì essa che gli animali fossero tutt'individui d'una stessa grande famiglia?

Un celebre scrittore mette per principio, *che se un essere organizzato ha sentimento, lo esprimerà mercè de' moti esterni. Quindi* (aggiugn'egli) *le piante, comunque ben organizzate, sono esseri insensibili, non altrimenti che gli animali, che al par d'esse non hanno alcun moto apparente.* L'illuminato lettore giudicherà egli questa Logica più esatta di quella del nostro filosofo lunare?

giudizj sull' insensibilità delle piante sono arrischiati. Preteso non ho di provare che le piante sono *sensibili*, ma bensì ho voluto mostrare *non esser provato che non lo sono* [u].

CAPITOLO XXXII.

La nutrizione.

Siccome adunque la facoltà del sentire non ci somministra che un carattere equivoco per distinguere il vegetabile dall'animale, quale sarà quello a cui ricorreremo nel presente affare? Sembra già che gli abbiamo tutti. Pure non si sono tutti considerati sotto i loro differenti aspetti. Ve n'ha uno, che preso in un certo punto di vista ci darà forse in mano quanto inutilmente cercato abbiamo negli altri.

Trattasi della posizione degli organi, onde le piante e gli animali ricevono il nutrimento; i quali organi, nelle piante, sono le radici e le foglie. Le une e le altre fornite sono di pori, per cui attraggono il sugo nutrimentoso; e questi pori s'imboccano in vasellini che trasmettono il sugo nell'interno della pianta, o a dir meglio non sono essi che l'estremità di questi vasellini.

Gli animali hanno organi in tutto analoghi alle radici e alle foglie, e questi organi sono le *vene lattee*, oppur certi vasi che ne fanno l'uffizio.

Le vene lattee si aprono negl'intestini, e vi attraggono il chilo, che poi conducono nelle vie della circolazione [x].

L'animale è dunque un corpo organizzato, che si nutre mediante le radici che poste sono *dentro di lui*, e la pianta è un corpo organizzato, che tragge il nutrimento da radici poste nell'*esteriore di lui* (1).

Ec-

---

(1) Era questo il carattere, di cui valevasi l'illustre *Boerhaa-*

Ecco una differenza certamente leggerissima tra la pianta e l'animale; eppure questo è quanto trovato abbiamo di più distintivo tra i diversi caratteri che offerti si sono negli antecedenti esami.

Di più, non è sì certo che questo nuovo carattere sia tanto distintivo come ci è sembrato, e che non possa esser distrutto da qualche improvvisa scoperta.

Un animale, che si nutrisse per tutta l'abitudine del corpo, e mediante certi pori esteriormente distribuiti, renderebbe questo carattere insufficiente, od equivoco: e la *tenia* non sembra allontanarsi di molto da un tal animale. Ella è, come abbiamo osservato, di una prodigiosa lunghezza; forma negl' intesti-

---

rhaave per distinguere la pianta dall'animale. Ma non tutte le piante hanno radici propriamente tali. Il succo, a cagion d'esempio, non ne ha punto, come abbiam veduto (Cap. XXVI, Nota 2), e probabilmente saranno nello stesso caso altre piante marine. Altri esempj ce ne somministrano le piante terrestri. Non si trovano radici nel tartuffo (Parte III, Cap. VII, Nota 1). Il dotto autore della *Fisiologia* delle *muffe* assicura che tali sono pure i licheni: le corte fila, ch'eransi prese per vere radici in questi falsi parassiti, non sono propriamente che piccioli uncinetti, di cui si servono per attaccarsi ai corpi secchi, sui quali crescono. Pretende ancora, che le radici delle muffe non servano che a fissarle, e ch'esse nutriscansi pe' pori, onde sono crivellate le loro foglie, e lo prova con una sperienza. Muffe immerse nell'acqua colle sole radici periscono a capo di alcuni giorni, come se fossero state bruciate dal Sole; laddove quelle che vi sono state immerse pe' loro gambi, continuano a vivere, ed anzi fanno nuove produzioni.

E' per altro indifferentissimo al proposito della presente nostra quistione, che una pianta nutrasi per mezzo di vere radici, o pure per mezzo delle foglie, mentre in tal caso le foglie equivaleranno alle radici, ed il carattere distintivo impiegato dall' *Ippocrate* di Leyden potrebbe tuttavia sussistere; ma lo rendono equivoco le produzioni veramente animali, che si nutrono, come varie piante, per tutta l'abitudine del loro corpo.

ſtini un numero grande di giri e rigiri, e talora riempie affatto la capacità di queſto canale. Ciaſcuno de' ſuoi anelli, che non arriva ſovente alla lunghezza di una, o due linee, è formato da una piccola apertura rotonda, da cui vedeſi uſcire il chilo, onde è pieno il verme, e che a lui ſerve di principale alimento. Se tale apertura è una ſpecie di ſucchiatoio, per cui l'inſetto attrae il chilo che lo circonda, queſta maniera di nutrirſi non differiſce da quella delle api. Vero egli è, ch' è ſtata ſcoperta nell'eſtremità più ſottile del verme una teſta con quattro papille, che credute ſi ſono altrettanti ſucchiatoi: ma tale ſcoperta non diſtrugge la congettura che ſi è avventurata circa l' uſo delle aperture praticate negli animali (2).

E' nota un'altra produzione animale, che ſembra nutrirſi in un modo aſſai ſimile a quello, onde ſi nutron le piante; e queſta ſi è l'uovo di una moſca che punge la foglia della quercia, e che vi fa naſcere una galla che contiene l' uovo nel centro. Queſt'uovo è membranoſo e di un teſſuto uniforme: non vi ſi ſcopre alcuna particolare apertura, per la quale ſi nutra. Eppure egli è certo che ſi nutre e creſce moltiſſimo: lo che dà luogo a penſare che le ſue membrane ſieno lavorate con tal arte, onde attrarre gli umori di cui ſono imbevute. Aprendo le galle appena nate, vi ſi trova l'uovo ancor picciolíſſimo, ma è aſſai maggiore nelle galle più ingrandite. Si congettura eziandio con qualche veriſimiglianza, che l'accreſcimento dell'uovo produca quello della galla, e che la continua diſſipazione degli umori li determini a portarviſi più abbondantemente (3).

Ma

(2) Non corriſponde con tutta eſattezza ciò ch'io diceva qui intorno la maniera, onde nutreſi la tenia. Non increſca rileggere la Nota 3 del Cap. XXVI di queſta Parte.

(3) Le uova delle induſtrioſe moſche *a ſega* creſcon eſſe pu-

Ma ſenza cercar da lungi eſempj di animali che ſi nutrono come le piante, queſto accade in tutti gli animali ovipari, o vivipari, eſſendo chiuſi ancora nell'uovo, o nel ventre della madre. I vaſi *ombilicali* conſiderare ſi poſſono a guiſa di radici, che attraggono dalle materie dell'uovo, o dalla matrice il nutrimento adattato al feto. Lo ſteſſo accade negli inſetti che moltiplicano per *talli*. Nel tempo che il figliuoletto ſta attaccato alla madre, ſembra che ſi nutra a un dipreſſo come i rami degli alberi. Gli innesti animali altresì hanno in queſto molta affinità cogl' inneſti vegetabili.

Finalmente la pelle del corpo umano ſugge, come le foglie delle piante, i vapori e l' eſalazioni ſparſe nell' aria; e quantunque l'uomo tragga quinci minor nutrimento che le piante, rimane però ſempre vero, che la pelle e le foglie hanno tra loro in tal genere grandiſſima affinità. Verrà forſe un giorno, che ſi ſcopriranno animali, i quali non ſi alimentano che mediante la pelle, come certe piante non ſi nutrono che mediante le foglie.

CAPITOLO XXXIII.

L' irritabilità.

Inutilmente cerchiamo noi dunque un carattere proprio a diſtinguere il vegetabile dall' animale? E però dobbiamo noi rinunziare a tale ricerca, e laſciare al tempo la ſoluzione del problema? Sembrami di vedére una proprietà novella, che forſe ci ſomminiſtrerà quanto inutilmente cercato abbiamo ſino al preſente. Veggiamo che penſar dobbiamo di lei.

Una fibra *muſcolare* ſi contrae, o ſi accorcia da ſe

pure dopo partorite; e probabilmente ſi ſcopriranno molte altre ſpecie d'uovo, che preſenteranno la ſteſſa ſingolarità.

stessa, essendo toccata da qualunque corpo solido, o liquido. Sì rimarcabile proprietà è conosciuta sotto il nome d'*irritabilità*. Ne abbiamo dato un cenno sul finire del secondo Capitolo della Parte VII (1).

Niente non ha ella di comune colla sensibilità. Le parti più sensibili non sono punto *irritabili*, e le più irritabili non sono punto *sensibili* (2).

Neppure l'irritabilità non si dee confondere colla *elasticità*. Una fibra secca è elasticissima, e niente irritabile. Non sospetterassi che animali puramente gelatinosi sieno elastici, eppure sono essi grandemente irritabili. Quantunque non si scoprano occhi nel polipo, si dirige egli però verso la luce; probabilmente mediante la squisita irritabilità che ha in se. Finalmente le fibre de' vecchi, quantunque molto più elastiche che quelle de' fanciulli, sono però meno irritabili.

Se a un muscolo, qualunque sia, venga tolto ogni commercio col cervello, o legando i nervi, o tagliandoli, e che s' irriti il muscolo colla punta di un ago, ovvero con liquore alquanto acido, subitamente si contrarrà e si rilascerà; e un tal giuoco gli si farà ripetere moltissime volte.

Veduto abbiamo che il cuore è un vero *muscolo*. Se si estragga dal petto, seguiterà a muoversi finattantochè perduto abbia il calor naturale. Il cuore di

---

(1) Il grado di contrazione, ovvero di accorciamento della fibra è la misura dalla sua irritabilità. Data l'uguaglianza di tutte l'altre cose, il muscolo che più si accorcia, è il più irritabile. Quello adunque, che si contrae al più lieve tocco, è al sommo irritabile.

(2) L'irritabilità non è proporzionata alla sensibilità. Lo stomaco più sensibile degl'intestini è meno irritabile di essi. Il cuore dotato di sì squisita irritabilità è poco sensibile. Quindi non si può tirare alcuna conseguenza dalla sensibilità all'irritabilità. Esse hanno inoltre una sede diversa; l'una risiede ne' nervi, l'altra ne' muscoli.

di una vipera, o di una testuggine seguita a battere assai bene per lo spazio di venti in trent'ore dopo la morte dell'animale. L'acqua, o l'aria introdotte nel *ventricolo*, sono bastanti a rendere al cuore il movimento perduto.

Il moto *peristaltico* degl' intestini nasce altresì dalla loro irritabilità. Ma ecco una cosa che indovinata non si sarebbe giammai. Se questi si strappino subitamente dal basso-ventre, e si taglino in pezzi, ciascuno di questi pezzi striscia ed ondeggia a foggia de' vermi, e contraesi, tocco che sia leggermente. Non è dunque maraviglia che certe porzioni d'insetti viventi si muovano ancora dopo di essere state separate dal loro tutto. Il fatto di cui ho parlato nel Capitolo secondo della Parte VIII, viene sotto la medesima categoria, e dipende dal medesimo principio.

Quindi non solamente ogni muscolo, ma ogni frammento di muscolo, anzi ogni fibra muscolare si contrae più, o meno dal contatto di qualunque corpo, soprattutto se questo sia nella serie degli stimolanti. E siccome la fibra si contrae da se stessa, si ristabilisce anche da lei, e l'alternamento di un tal giuoco dura un tempo proporzionato al grado dell'irritabilità.

Un Fisico (3), che posto ha nell'anima la cagione

(3) Il dotto *Whyt* inglese, la cui strana opinione senza molta fatica è stata confutata dall'illustre *Fisiologista* di Berna. Questa stessa vien pure adottata dal celebre anatomico del *bruco*, che non sa concepire come si possano spiegare altrimenti i fenomeni che veggiamo in alcune parti, le quali tagliansi agl'insetti vivi, e specialmente quelle degli animali che si moltiplicáno tagliandoli a pezzi. Quando non si è meditato assai profondamente sulla natura dell' anima, non trovasi gran difficoltà a supporre ch'essa sia divisibile non altrimenti che il corpo: havvi altresì un qualificato metafisico, che pieno delle migliori intenzioni ha procurato finalmente di stabilire, che l'anima è una macchina organizzata differentissima dal corpo che informa.

ne di tutti i movimenti del corpo, è ſtato obbligato per iſpiegar quelli, di cui adeſſo parliamo, a ſupporre che l'anima ſia *diviſibile*. V' ha dunque una parte di anima, o una piccola anima in qualunque muſcolo, in qualunque frammento di muſcolo, in qualunque fibra muſcolare, nel pungiglione della veſpa (4), nella coda della lucertola? Ma l'anima che perde un membro, non ſi altera punto rimanendo ſempre la medeſima volontà, le medeſime idee, ec. L' anima non era dunque in queſto membro, il quale non apparteneva ſoſtanzialmente al ſuo eſſere; meno apparteneva ancora egli a un'altra

tra

(4) Il pungiglione della veſpa, ſeparato dal corpo dell' inſetto vivo, ma fornito per anche de' ſuoi muſcoli, fa sforzo per pungere, come ſe foſſe tuttavia unito all'inſetto. V'ha una quantità d'altri eſempj di parti organiche, le quali continuano a moverſi, quantunque ſeparate dall' animale cui appartenevano. Citerò pure quello della tromba della farfalla. Quelli che hanno lette le *Memorie per ſervire alla ſtoria degl' inſetti*, ſanno quanto di ammirabile contenga una tale tromba. Eſſa è una parte ſquamoſa, partecipante anche del membranoſo. La farfalla d'ordinario la tiene ravvolta ſpiralmente a foggia d'una molla d'oriuolo da taſca; ma la ſvolge e diſtende quando vuol ſucchiare il mele de' fiori. Eſſa è ſteſa in linea retta ſul petto della criſalide: in alcune ſpecie vi è incurvata a guiſa di lungo naſo. Immediatamente dopo che la farfalla ha gettato l'aſtucchio di criſalide, tutte le parti ſquamoſe, e per conſeguenza anche la tromba ſono al ſommo molli: ſe allora colle forbici ſi taglino traſverſalmente, le parti troncate proſeguiranno a moverſi, ed a rivolgerſi più volte, come ſe foſſero tuttora unite alla teſta della farfalla. Ben preſto però ceſſeranno di moverſi; ma ſe a capo di tre, o quattr'ore vengano toccate, rientreranno in moto, ſi rivolgeranno, e ſvolgeranno come prima. La parte membranoſa della tromba è guernita di muſcoli, la cui irritabilità mantiene e rinnova l'azione dell'organo. Ma a miſura che i muſcoli diſeccanſi, rallentaſi pure l'irritabilità, e ceſſa finalmente del tutto quando i muſcoli ſon divenuti interamente ſecchi.

tra anima; non era... ma troppo mi ſono attenu-
to ſu di un' opinione che offende il ſenſo comune,
egualmente che la metafiſica.

Da molti ſecoli era noto che l' *orecchietta* e il *ventricolo* deſtro del cuore erano le parti del corpo animale, che proſeguivano a muoverſi più lungo tempo dopo la morte. Era ſtato riſervato a un illuſtre moderno (5), di ſcoprirci la cagione di un tal fenomeno, e in generale quella dei movimenti del cuore. Abbiamo ammirata la meravignoſa irritabilità di queſto muſcolo. Il contatto del ſangue è quell'unico agente che la riſveglia. Impedita l'azione del ſangue ſull' orecchietta, o ſul ventricolo, ceſſa di preſente ogni moto, il quale rinaſce ſubitamente, conceſſo di nuovo l'ingreſſo al ſangue (6). Anzi il ſangue ſteſſo non è neceſſario, giacchè qualunque liquore produce effetti analoghi, e veduto abbiamo che l' acqua e l' aria agiſcono come il ſangue.

Da tutte queſte ſperienze intorno all' irritabilità riſulta che le parti *vitali* ſono le più irritabili.

Il cuore è la più irritabile di tutte, e dopo lui gli inteſtini e il diaframma.

La fibra muſcolare è compoſta di due principj differentiſſimi, cioè di una *terra* friabile, e di una ſpecie di glutine. In queſto riſiede l'irritabilità, giacchè egli è facile a comprendere che una terra friabile non è acconcia ad eſeguire per ſe ſteſſa delle contrazioni e delle rilaſſazioni a vicenda (7).

La

---

(5) M. *di Haller*.

(6) Il gran fiſiologiſta or ora mentovato, penſava che il cuore ſi voti interamente di ſangue nella ſiſtole; ma queſto è un errore, come ha dimoſtrato il ſig. *Spallanzani*. Reſtavi ſempre un poco di ſangue nel ventricolo dopo ciaſcuna ſiſtole, e le arterie rimangon ſempre piene dopo la contrazione.

(7) Sembra dunque, che l' irritabilità abbia la ſua ſede nel-

La natura dell' irritabilità ci è incognita, come quella di qualunque altra forza, non potendone noi giu-

---

nella gelatina animale, mentre la gelatina ha una natural disposizione a contraersi. Gli animali molto gelatinosi, o glutinosi, come i polipi e gli animaluzzi delle infusioni, deggiono in conseguenza essere molto irritabili; ma possono esser altresì molto sensibili; nè qui si può sì agevolmente distinguere ciò che appartiene all' irritabilità, da ciò che è proprio della sensibilità. Ho detto che la naturale tendenza del polipo verso la luce potrebbe aver connessione colla sua irritabilità; questa è l' opinione dell' abile fisiologista, cui siam debitori delle più belle cognizioni circa tale proprietà; ma gli organi che sono la sede della sensibilità nel polipo, esser potrebbero d' una tale delicatezza, che riuscissero suscettibili delle impressioni della luce. Il polipo non vedrebbe la luce, perchè non ha occhi, ma la sentirebbe alla sua maniera. Se i nervi della nostra mano fossero così delicati e così nudi, come que' della nostra retina, potrebbe darsi che avessimo per mezzo della nostra mano una certa sensazione della presenza della luce, differentissima in vero da quella della visione. Tale probabilmente si è il caso d' un gran numero di animali che, privi della vista, sono in parte indennizzati di questa privazione mercè l' estrema delicatezza del loro tatto, che poneli così a portata di gioire alla loro maniera d' uno de' più grandi benefizj della creazione.

In questa irritabilità io cercherei lo scioglimento d' uno de' più bei problemi della Fisica animale; voglio dire del meraviglioso fenomeno che presentano quegli animaluzzi acquatici, che paiono risuscitare dopo essere stati a secco per mesi ed anni. Ho delineato altrove un lieve compendio della storia di questi ammirabili animalucci, che al mio lettore non increscerà consultare (Parte IX, Cap. II, Nota 13). Si è veduto che dopo umettati con una goccia d' acqua cotali animalucci sì diseccati, prendon essi molto prontamente e vita e moto. Possono anzi in certa maniera morire e risuscitare più volte a genio dell' osservatore. Questi animaluzzi non sembran altro, che una goccia di densa gelatina, la quale par ben acconcia ad essere la sede dell' irritabilità. Nel diseccarsi, tutti gli elementi organici si approssimano, e tutte le parti si piegano, o si ristringono quasi a guisa delle pieghe d' una borsa, o d' un ventaglio. Tale

giudicare che dagli effetti. Ma intendiamo beniſſimo come la fibra muſcolare debba eſſere ſtata coſtrutta ſu

---

le riſtringimento ſi eſeguiſce con sì fatta arte, che l'organiſmo generale non ne ſoffre punto. Ma ſe ſupponiamo che l'acqua, con cui umettanſi queſti animaluzzi diſeccati, ſia una ſpecie di ſtimolante, che ecciti la loro ſopita irritabilità, nel tempo ſteſſo in cui rende alle parti la primitiva ſua pieghevolezza, concepiremo facilmente, per quanto parmi, come ripiglino vita e moto.

Conoſciamo un altro animale ſingolariſſimo e differentiſſimo dalle anguille e dai rotiferi, che partecipa, com'eſſi, della medeſima prerogativa, ed è noto ſotto il nome latino di *ſeta equina*, cioè *crine-di-cavallo*, ed è anche ſtato chiamato *gordio*. Di fatti raſſomiglia molto ad un crine di cavallo, ed il volgo crede buonamente, che tragga la ſua origine da' crini di cavallo, che reſtando lungamente nell' acqua vi piglino vita e moto. Ve ne ha de' bianchicci, dei giallicci, e de' coloriti d'un roſſo bruno. Sono molto lunghi, e quaſi così affilati come un crine di cavallo. Ho avuta più d'un' occaſione di oſſervare queſto ſtrano animale. Sopra tutto aveva procurato di ſcoprire nel ſuo interno qualche indizio di que' viſceri che ſono sì viſibili nella maggior parte de' vermi; ma per quanta attenzione abbiavi impiegata, sì ad occhio nudo, che colla lente, non ſono giunto giammai a diſcernervi coſa veruna, che abbia l'apparenza di vaſi. Mi è parſo che tutto l'animale non ſia che un tubo capillare molto traſparente. Sono particolarmente rimaſto attonito nel vedere i continui movimenti ondulatorj che facea queſt'animale nell'acqua limpida, ov'io tenevalo. Non mi è mai accaduto di ſorprenderlo alcun momento, in cui non foſſe in moto. Ora alzavaſi fino alla ſuperficie dell'acqua, ora ſi ripiegava verſo il fondo. Andava ſegnando una moltitudine di reticelle piacevoliſſime a vederſi: talvolta ſi attortigliava ſopra ſe ſteſſo a guiſa di gomitolo. La ſua teſta ch'è piccioliſſima, non diſtingueſi dalla coda, che pel ſuo colore d'un bruno nericcio, e per due piccioli uncinetti, o punte in cui termina.

Trovaſi il gordio nella fontana e nella rerra; ma ciò che non ſariaſi mai ſoſpettato, ſi è che trovaſi parimente nell'interno di alcuni inſetti vivi, onde s'inferiſce che ſia carnivoro. L'illuſtre *di Geer* avealo trovato in una tignuola acquatica, ed uno ſtimabile eccleſiaſtico (m. *Clement* abi-

ſu rapporti determinati al modo di agire di queſta forza ſegreta. La ſpecie, la forma e la diſpoſizione ri-

abitante a Champerì nel Valeſe) l'ha ritrovato frequentemente nelle cavallette, anzi in una ſteſſa cavalletta ne ha ritrovati molti, e che non erano ancora interamente creſciuti. Nondimeno queſto verme, che vive a ſpeſe d'animali vivi, può vivere meſi interi nell' acqua chiara, ed ivi eſeguire i ſuoi perpetui movimenti. Diverſi oſſervatori ſonoſi aſſicurati poter eſſo moltiplicare per talli; il che non ha più niente di meraviglioſo in un verme lungo e ſenza gambe, dopo tutto quello che ſi è oſſervato in queſto genere nelle differenti ſpecie di vermi lunghi acquatici. Ma il gordio ci fa vedere ancor di più: conſervato a ſecco per più, o men lungo tempo, ed eſpoſto nella ſtate a tutto l'ardore del Sole, ritiene coſtantemente un principio di vita, che ripiglia la primitiva ſua energia, toſtochè l'animale reſta una mezz'ora nell' acqua. All'ab. F. *Fontana* ſiamo debitori d'una tale oſſervazione. [y]

La ſpecie di riſurrezione delle tremelle del noſtoch, delle muffe, ec., potrebbe anche dipendere da una ſorta d'irritabilità propria del vegetabile; poichè vedremo ben toſto, eſſervi aſſai forti ragioni di credere all' eſiſtenza di queſta proprietà nel vegetabile.

Se i differenti eſſeri predetti hanno un'anima (e come dubitarne, quando offrono indizj sì univoci di animalità?) non dovremo penſare che queſt' anima abbandoni la ſua ſede allorchè l' animale è diſeccato ſino a un certo punto, e che lo ripigli quando viene umettato. Queſt' opinione urterebbe troppo contro le idee, che la ſana fiſiologia ci dà dell'eſſere miſto. In conſeguenza non diremo che l'animale muoia, e poi ritorni a riſorgere, o almeno nol diremo che in uno ſtile figurato; ed in realtà lo conſidereremo nel ſuo ſtato di diſeccamento, come in uno ſtato di ſonno, o di letargo; concepiremo che allora l'eſercizio di tutte le ſue facoltà è ſoſpeſo, poichè dipende eſſenzialmente dal lavoro degli organi, e che tutti gli organi ſono allora imprigionati. Per altro abbaſtanza intendeſi, non poter noi avere che imperfettiſſime nozioni dello ſtato d'un animale, che paſſa anni interi ſepolto in un grano di frumento, o nella polvere ſenza dar ivi verun ſegno di vita. Baſtaci di comprendere che queſto ſtato ſingolare non ha da eſſer quello d' una vera morte, mentre una vera morte

rispettiva degli elementi della fibra sono dunque in un rapporto diretto con questa forza.

Ella risiede probabilmente nel fluido elastico disseminato tra le laminette della fibra, giacchè non basterebbe il ricorrere alla struttura primordiale di lei per render ragione di sua irritabilità. Il corpo indifferente al riposo e al moto, lo è altresì a qualunque altra situazione. Gli elementi che si ravvicinano nella contrazione, non si ristabilirebbero senza l'intervento di una forza straniera. Ma questa forza suppone ella pure negli elementi certe condizioni particolari; e tali condizioni sono quelle che distinguono la fibra muscolare da qualunque altra fibra.

Egli è già dimostrato che i nervi non sono irritabili; ma se pungasi un nervo, il muscolo a cui mette capo, entrerà in contrazione, come si è veduto nel baco da seta (8). I nervi possono dunque imprimere il moto ai muscoli; non comunicano loro un'irritabilità che non hanno, ma solamente la met-

---

te supporrebbe l'infrangimento di tutti i legami che uniscono la vera sede dell'anima e dell'animale. (*Consultisi* la Parte IV, Cap. XII, Note 2, 5). Non è questo il luogo d'inoltrarsi ad indagare cosa sia la *morte*, argomento tanto più interessante, quanto che ha connessione con tutto ciò che abbiam di più caro: ed intorno a cui potrò ben occuparmi in un altro scritto. *Leibnizio*, che aveva idee assaissimo filosofiche circa l'animalità, diceva che la *generazione non è se non uno sviluppo, e la morte un inviluppo*. Se avesse avuta cognizione di questi esseri, che ritornano in vita dopo essere stati lungo tempo disseccati, ne avrebbe certamente fatto grand'uso per istabilire l'ingegnosa sua opinione. Ci possono essi almeno servir di aiuto a concepire la possibilità di quella futura restituzione di tutti gli esseri viventi, che ho procurato di rendere probabile in un altro scritto.

(8) Parte VIII, Cap. II.

mettono in azione, e quindi vengono ad essere i ministri de' voleri dell' anima. Non lo sono però da loro stessi, dimostrandosi da varie sperienze ciò nascere mediante un fluido sottilissimo ed attivissimo. Il fluido *nerveo* agirebbe egli dunque sui muscoli come un vero *stimolante*? Accrescerebbe egli mai la loro tendenza a contraersi (9)?

L'*ir-*

---

(9) Non si può guari dubitare, che il fluido nerveo, sottoposto fino a un certo punto all' impero dell' anima, non sia lo stimolante de' muscoli. (Parte VII, Cap. I, Nota 2, Cap. II, Note 1, 2). Ma il fluido nerveo non opererebbe ne' muscoli quelle possenti contrazioni che vi osserviamo, se non venisse secondato dalla struttura propria di questi organi motori, e dalla costituzione particolare delle loro fibre: nella stessa guisa che un filetto d'acqua, mettendo in moto una certa macchina, produce sorprendenti effetti.

Tostochè uno stimolante, qualunque siasi, viene a toccare un muscolo, un frammento di esso, o anche una semplice fibra muscolare, essi entrano in contrazione, si rilasciano un momento appresso per ritornare a contraersi, e questo giuoco alternativo dura per un tempo proporzionato all' azione dello stimolante ed al grado dell' irritabilità propria dell' organo. Non ci riesce scoprire il meccanismo di questo giuoco, ne facciam che confusamente vederlo in barlume. Comprendiamo benissimo, che il muscolo non può contrarsi e rilasciarsi da se stesso, perchè il corpo è indifferente di sua natura al moto e il riposo, ed a qualunque situazione. Deve dunque il giuoco del muscolo dipendere dall' azione di qualche fluido invisibile, che venga eccitato dallo stimolante. Questo fluido sarebb' esso diverso dal fluido nerveo? Sappiamo che i nervi, i quali s' impiantano ne' muscoli, vi versano un fluido sottilissimo ed attivissimo, che si spande in una data proporzione in tutte le fibre del muscolo, e vi può esser trattenuto per un tempo più, o meno lungo. In conseguenza un pezzo di muscolo, una fibra muscolare, staccati dal corpo, contener possono tuttavia una certa porzione di tal fluido; e se supponiamo che il muscolo sia dotato di elasticità, le condensazioni e rarefazioni alternative, che proverebbe per l'azione dello stimolante, ecciterebbero nelle parti integranti del-

L' *irratibilità* sembra dunque esser ciò che costituisce nell' animale la *potenza vitale*. Simile proprietà non è ancora stata scoperta nel vegetabile. Sarebbe ella mai il carattere *distintivo* che cercavamo?

Ma è cosa veramente sicura, che i vegetabili non sie-

---

della fibra que' moti alternativi di contrazione e di rilassamento, che caratterizzano l' irritabilità. Sarebbe questo un nuovo assai importante uffizio ch' eserciterebbe il fluido nerveo nel sistema vitale; anzi in tal guisa sarebbe la principale potenza dello stesso sistema. Questa potenza verrebbe ad essere subordinata per diversi titoli alla potenza immateriale, ma ne sarebbe stata renduta indipendente per varj altri riguardi.

Veggiam dappertutto nella Natura, che gli effetti i più considerabili derivano da agenti i più sottili; da agenti, che la maggior parte sfuggono ai nostri sensi. L' aria, la materia elettrica, la materia magnetica, il fuoco elementare, l' etere ne sono esempj tali, che basta nominarli. Osserviamo altresì, che il saggio Autore della Natura non moltiplica gli agenti senza necessità, e che fa servire lo stesso agente al maggior numero di fini possibili.

Ma, supponendo la disseminazione d' un fluido elastico nelle fibre muscolari, non comprendiamo ancora, come uno stimolante, qualunque sia, risvegli l' irritabilità d' un cuore di vipera separato dal corpo del rettile. Qual secreta relazione havvi mai tra lo stimolante ed il fluido elastico nascosto nelle fibre di questo cuore? Dirassi forse, che nello stato di rilassamento del muscolo, havvi equilibrio tra il fluido disseminato e le parti integranti delle fibre; che l' azione dello stimolante rompe questo equilibrio, fa oscillare il fluido, e mercè d' esso le fibre, negli interstizj delle quali è disseminato? Dirassi parimente, che il fluido disseminato passa immediatamente dalla fibra nello stimolante; e che la tenue porzione di fluido, che viene per tal modo trasmessa allo stimolante, è sull' istante rimpiazzata da quella che affluisce dalle parti vicine, come avviene nelle effluenze ed affluenze elettriche, o magnetiche? Sarebbe forse questa la maniera onde nascerebbe il giuoco alternativo, che osservasi nella fibra muscolare? Ma tutto ciò è molto vago e congetturale; ed io mi astengo senza fatica dal voler penetrare al di là di quel denso velo, di cui copresi qui la Natura.

fieno *irritabili*? Tutte le loro parti fonofi foggettate alle debite prove? Non fi è forfe attribuito all'elafticità di alcune certi fenomeni, che forfe dipendevano dall'irritabilità? E' egli ficuriffimo che i moti in apparenza sì fpontanei delle radici, dei gambi, delle foglie, de' fiori, ec. di cui ho parlato nel Capitolo XXXI, non fieno di nulla debitori all'irritabilità? Quefta rifiede nella foftanza *gelatinofa* dell'animale; è ftata efaminata quanto bafta la foftanza gelatinofa del vegetabile? Il legno più duro non è ftato da principio che una gelatina, e il cedro maeftofo del Libano, che una goccia di muccofità. I principj di una fana Logica efigono di fofpendere il noftro giudizio, e di afpettare la decifione dell'efperienza (10) [z].

CA-

---

(10) Quando fcriveva così, aveva ben notizia di alcuni fatti che fembravano indicare l'efiftenza d'una fpecie d'irritabilità nel vegetabile. Ma quefti fatti, febbene diverfiffimi, mi parevano troppo equivoci per fondare in buona logica una conclufione affermativa. Sofpendeva dunque il mio giudizio, ed afpettava nuovi lumi dalla fperienza. Non ignorava che quando fi toccano le ftamigne del fico d'India, effe avvicinanfi fotto al piftillo; il che avviene pure in quelle della fpecie di pruno nominato *crefpino*. Avea contemplato altresì molte volte i movimenti in apparenza fpontanei de' gambi, delle foglie, e de' fiori di molte fpecie sì erbacee che legnofe. Nondimeno tutti quefti moti, per altro sì notabili, non mi parevano deporre d'una maniera abbaftanza decifiva in favore dell'irritabilità delle piante, mentre vi fcopriva delle cagioni efterne, che potevano operarli. Ma le nuove indagini fatte da varj Naturalifti in quefti ultimi tempi, hanno rifchiarato un poco le ombre di queft'argomento, ed accrefciuta la fomma delle probabilità in favore dell'irritabilità vegetale.

Se dobbiam riportarci fu quefto punto alle offervazioni del celebre *Gmelin*, non fi faprebbe guari dubitare che le differenti fpecie delle piante non poffeggano una proprietà che molto fi approffimi all'irritabilità, fe pur effa non è l'irritabilità medefima. Le ftamigne della pianta denominata *tefticoli di cane* gliene hanno fomminiftrato il primo efem-

CAPITOLO XXXIV.

Conclusione.

Dite al popolo che i filosofi difficilmente fanno distinguere un gatto da un rosaio; egli si burlerà dei Fi-

esempio. Le loro stamigne tuttavia fresche, e irritate in luogo caldo, gli sono sembrate contraersi e rilassarsi alternativamente, e provare in seguito un certo tremore. Altri esempj, ancor più significanti, ha riscontrati in que' fiori che i Botanici chiamano *composti*, come quelli del *cardo salvatico*, della *giacea*, della *centaurea*, ec. La stamigna toccata colla punta d'un ago si contrae al disotto; i filetti poco prima quasi retti, s'incurvano in guisa d'imitare un muscolo che entri in contrazione. Lo stile, finallora imprigionato, slanciasi fuori mercè la contrazione dell'antera, e nel passare caricasi della polvere fecondatrice. I filetti lasciati in loro balìa distendonsi nuovamente in linea retta; si contraggono talvolta di nuovo per rilassarsi in appresso; poscia si veggono succedere alcune oscillazioni.

Il nostro osservatore ha scoperto altresì segni assai precisi d'irritabilità in molte altre piante. Due importanti osservazioni fa egli in tale proposito: la prima, che l'irritabilità si manifesta soprattutto ne' fiori che sono in procinto di aprirsi, o aperti di poco appena; e ch'essa si diminuisce gradatamente a misura che il fiore perde di sua freschezza. La seconda, che non iscopronsi segni d'irritabilità, se non quando applicasi immediatamente lo stimolante alla parte di cui vuol provarsi tale specie di sensibilità.

Ecco inoltre alcuni principali risultati, che il dotto Naturalista deduce da' suoi copiosi sperimenti.

I. L'irritabilità vegetale, non altrimenti che l'animale, non manifestasi che nelle parti molli. Essa si diminuisce a poco a poco, a misura che queste parti perdono la loro pieghevolezza; e sparisce in fine tostochè hanno terminato di diseccarsi.

II. L'irritabilità vegetale viene eccitata da uno stimolante nella stessa guisa che l'animale.

Filosofi, e dimanderà se nulla evvi al mondo, che sia più facile a distinguersi? Ciò nasce perchè il po-

po-

III. Alla contrazione delle fibre succede un rilassamento sensibile; e le alternative di contrazione e di rilasciamento sono proporzionate al grado d'irritabilità, e dell'azione dello stimolante.

IV. Allorchè il giuoco è cessato nelle parti irritabili, vi si può far rinascere mercè d'un nuovo stimolante.

V. Un tempo caldo ed un po'secco favorisce sempre più, o meno l'azione dello stimolante.

VI. Non solamente le parti intere danno segni d'irritabilità, ma ne danno ancora le parti o mutilate, o tagliate in pezzetti.

VII. L'irritabilità vegetale ha meno energia che l'animale, ed anche meno estensione. Non si scorge quasi che nelle parti sessuali, e neppur trovasi in quelle di tutte le piante.

Se i movimenti della sensitiva dipendono da una vera irritabilità, bisognerà dire che questa irritabilità sia sparsa per tutto il corpo della pianta. I giuochi dell' *attrappa mosca* deriveranno anch'essi adunque dall'irritabilità. (Parte III, Cap. XIII, Nota 1.).

Un ingegnoso osservatore italiano, il sig. *Covolo*, ha fatto intorno l'irritabilità delle piante molte curiose sperienze, che confermano quelle dell'accademico di Pietroburgo. Ha veduto, com'esso, i varj giuochi delle stamigne della centaurea, e si è convinto, mercè di molte sperienze, che l'irritabilità di queste parti sessuali è assolutamente indipendente dalle altre parti del fiore. Si è assicurato altresì, che ciascuna stamigna ha la sua irritabilità propria, indipendente da quella delle sue vicine. Dopo aver osservato, la forza di contrazione spiegarsi al tempo stesso in tutte le stamigne, mediante un lieve movimento impresso al fiore, l'ha veduta spiegarsi pur separatamente in ciascuna stamigna che veniva da esso toccata. Gli è sembrato che le stamigne tagliate trasversalmente, e toccate un momento dopo, movansi a guisa delle braccia del polipo. Finalmente ha rimirata una stamigna separata interamente dal fiore, contorcersi da se stessa in varie fogge a guisa d'un piccol verme, tostochè pungevala, e ciò ch'è ben più rimarchevole, ha veduto eseguirsi tali movimenti ne' frammenti della stamigna, non altrimenti che nella stamigna intera.

Deb-

polo, che ignora l'arte di *astrarre*, giudica intorno alle idee *particolari*, e i Filosofi giudicano intorno al-

---

Debbo aggiungere che il sig. *Covolo* ha osservato gli stessi fatti essenziali nelle parti maschie di molte specie di piante, di cui dà l'enumerazione. Il dotto botanico *Kolreuter* ha notato altresì, che le parti femminine contraggonsi con più, o meno prontezza, secondo che la stimmata è aspersa dalla polvere fecondante.

Sembra dunque, non potersi dubitare che le parti sessuali di molti vegetabili non posseggano una sorta d'irritabilità molto simile a quella che osservasi nell'animale; e che manifestasi per mezzo di segni o interamente gli stessi, o analoghi. E dacchè si è riconosciuta ne' fiori di un sì gran numero di piante, diviene assai probabile che risieda altresì in quelle, ove non si è per anche potuta scoprire; verisimilmente perchè vi risiede in un grado troppo inferiore. Almeno non si sa vedere, perchè certe piante avessero ad essere dotate d'irritabilità, mentre altre ne sarebbero interamente prive; poichè osserviamo che tutti gli animali dall'uomo fino all'insetto ne sono dotati.

Soprattutto per le parti distintive del sesso le piante accostansi più agli animali, e c'insegna la sperienza, che appunto nelle parti sessuali delle piante l'irritabilità manifestasi con segni i meno equivoci. Ma quest'ammirabile proprietà, che sembra costituir nell'animale il principio della vita, e che è sparsa in tutt'i suoi muscoli ed in tutte le fibre di essi, non risiederebb'ella forse ne' vegetabili, che unicamente nelle parti sessuali? Non inclinerei a presumerlo: havvi troppo gran numero di fatti, che concorrono a stabilire dagli animali e dai vegetabili non venir composta che una stessa famiglia. Altrove ho fatto osservare che le secrezioni vegetali, non altrimenti che le animali, suppongono ne' vasi un lavoro segreto, il cui effetto è diversissimo da quel libramento che osservasi nel succhio (Cap. XXVIII, Not. 4). Questo giuoco o lavoro non dipenderebb'esso dalla stessa forza che anima le parti sessuali? non avrebb'esso qualche analogia con quello dei vasi dell'animale? In questo proposito arrischierò una congettura, che non mi sembra mancante di probabilità. Di tutt'i vasi della pianta, le trachee sono quelle che paiono le più atte al moto. La lamina spirale e squamosa, onde sono formate, è dotata d'una elasticità che suppone un'azio-

alle idee *generali*. Dalla nozione del gatto, e da quella del rosaio levate tutte le proprietà che costituiscono nell'uno e nell'altro la specie, il genere, la classe, non ritenendo che le proprietà generali che caratterizzano l'animale, o la pianta; non vi resterà alcun contrassegno veramente *caratteristico* tra il gatto e il rosaio. Il parallelo da noi fatto tra le piante e gli animali dimostra tutto ciò chiarissimamente (1).

Si

---

zione da esercitarsi. Queste trachee sparse sì universalmente nel corpo della pianta imitano perfettamente quelle degl'insetti. Ma abbiam veduto che le trachee degl'insetti sono provvedute di membrane (Parte III, Cap. XIX, Nota 1). Le trachee delle piante potrebbero dunque anch'esse trovarsi provvedute di membrane, e queste potrebbero essere specie di muscoli, ove risiedesse un'irritabilità assortita alla natura del vegetabile. Sarebbero in conseguenza le trachee sparse nelle parti sessuali, che vi opererebbero que' varj giuochi, i quali vi si ammirano. Ho già fatti ammirare quelli dei frammenti della tromba della farfalla, allorchè si toccano (Nota 4). Essi hanno molte relazioni con quelli delle stamigne della centaurea: e ben si scorge non essere la parte squamosa della tromba, che eseguisca tali movimenti. Sarebbe mestieri osservare col microscopio le trachee delle piante in altre parti che i fiori, a cagion d'esempio, ne' giovini germogli degli alberi; e tentare su queste parti in diversi tempi esperienze simili a quelle che sono state eseguite sulle parti distintive del sesso. Adunque, secondo la congettura da me azzardata, le trachee non solamente sarebbero i polmoni della pianta, ma anche ne sarebbero i muscoli, e questi muscoli influirebbero sui movimenti de' gambi e delle foglie, non meno che su quelli delle parti sessurali. Non oserei però affermare che le trachee sieno le sole parti irritabili della pianta; poichè potrebbe l'irritabilità risiedere anche in altri vasi.

Per altro il grado d'irritabilità proprio di ciascuna pianta può dipendere dalla quantità e dalla natura della gelatina. La proporzione di questa gelatina colla terra deve molto varieare nelle differenti specie di vegetabili.

(1) Ciò ch'io diceva qui del vegetabile e dell'animale, con-

Si è avuta fretta nello ſtabilir regole generali ſulla natura delle piante e degli animali. Si è voluto giudicare dell'incognito col mezzo del cognito, e ſi è confinata la Natura dentro agli anguſti limiti delle noſtre attuali cognizioni. Potevamo noi giudicar del *polipo* col mezzo degli animali cogniti? E gli animali che crediamo di conoſcere, quante proprietà rinſerrano mai che ignoriamo? Quanto mai il numero degli animali e dei vegetabili è egli piccolo a fronte di quello degli animali e de' vegetabili che non ſono ſtati ancora ſcoperti! Quanti animali inco-

---

conſiderati nelle loro organizzazioni e nelle loro operazioni, è vero ancora relativamente ai loro principj coſtituenti. La Chimica ricava dall'uno e dall'altro gli ſteſſi principj eſſenziali, e riguardo a ciò non differiſcono che nel più, o meno. L'acido domina più nel vegetabile; l'alcali nell'animale; quindi il ſecondo è più diſpoſto del primo alla putrefazione. Tutti e due contengono una ſoſtanza graſſa ed oleoſa, che non trovaſi nel minerale propriamente detto.

Quindi ſi rileva quanto ſieno tenui le differenze chimiche tra il vegetabile e l'animale; e ciò che approſſimali ancor più in tale propoſito, ſi è che hannovi delle piante, come quelle, i cui fiori ſono fatti a croce, e che quindi hanno preſo il nome di *crocifere*, le quali abbondano di alcali non meno degli animali, ed hanno la ſteſſa tendenza alla putrefazione [*aa*].

Si potrebbero parimente paragonare il vegetabile e l'animale relativamente al loro calore interno; poichè, ſebbene una pianta non ci ſembri calda al tatto, ciò non oſtante non v'ha luogo a dubitare ch'eſſa non contenga un certo grado di calore, ch'è ſuo proprio, e che in tempo d'inverno ſorpaſſa quello dell'aria ambiente. La circolazione de' ſughi non ceſſa punto in queſta ſtagione, ma ſolo diviene più lenta; ed una tal circolazione ſuppone eſſenzialmente un certo calore che si è tentato di valutare. Riſulta in generale da queſti tentativi, che il calore dei vegetabili ſi approſſima di molto a quello degli animali di ſangue freddo, come i peſci a ſquama, gli anfibj e gl'inſetti.

cogniti eſiſtono mai, le cui proprietà ci ſorprenderebbono egualmente che quelle del polipo, e che ne differiſcono forſe di vantaggio, che le proprietà del polipo non differiſcono da quelle degli animali che ci ſono i più familiari! Vedete quanto i polipi *a mazzetto* differiſcono dai polipi *a braccio* nel modo di vivere, di creſcere, di moltiplicare. Richiamate alla memoria la maniera di naſcere della *moſca-ragno* (2), e quella onde certi *millepiedi* (3) creſcono e propagano, e comprenderete che la ſtoria naturale è la miglior logica che vi ſia. Si può dire che il mondo appena ſia nato; non è che un' ora che cominciamo ad oſſervare e oſeremo noi pronunciare ſugli andamenti della Natura?

Se prima che ſcoperto foſſe il polipo, domandato ſi foſſe ai fabbricatori delle regole generali, ciò che penſavano eglino di un eſſere che moltipliſicaſi per tallo e per polloni, o che ſi può inneſtare, ſicuramente riſpoſto avrebbono, che un tal eſſere era una pianta. Ma ſe detto ſi foſſe loro, che queſt' eſſere vive di preda, che sa prenderla alla rete, che l'ingozza, e la digeriſce, chiamato avrebbono queſt'eſſere un *piantanimale*, e creduto avrebbero di averlo felicemente definito. Se appreſſo ſaputo aveſſero che egli poſſiede una proprietà ſconoſciuta alla pianta, quella cioè di poter eſſere roveſciato come un guanto, probabilmente ſarebbeſi da loro giudicato che un tal eſſere non era nè animale, nè pianta, e locato lo avrebbero in una claſſe particolare.

Il polipo non è, a parlare dirittamente, un *piantanimale*; molto meno ſi può chiamare un eſſere, che non appartiene nè alla claſſe degli animali, nè a quella de' vegetabili: egli è un verace animale, che

(2) Parte IX, Cap. VII.
(3) Ivi, Cap. XIV della Parte VII e Cap. IV, della Parte IX.

che ha maggior relazione colla pianta, di quello che n'abbiano gli altri animali.

La Natura diſcende per gradi dall' uomo al polipo, dal polipo alla ſenſitiva, dalla ſenſitiva al tartufo, ec. Le ſpecie ſuperiori ſono ſempre conneſſe per qualche carattere alle inferiori; queſte alle ſpecie che ſono anche più baſſe. Contemplato abbiamo abbaſtanza queſta maravigliosa catena (4).

La materia *organizzata* ha ricevuto un numero quaſi infinito di modificazioni diverſe, e tutte ſono graduate come i colori di un priſma. Facciamo dei punti ſull'immagine, vi tiriamo delle linee; e chiamiamo ciò *fare dei generi e delle claſſi*, ſenza riflettere che non ci accorgiamo che delle tinte dominanti, e che le gradazioni dilicate ci sfuggono.

Le piante e gli animali non ſono dunque che modificazioni della materia organizzata. Partecipano tutti di una medeſima eſſenza, e l' attributo caratteriſtico ci è incognito [*bb*]. Penſavamo di conoſcere le principali proprietà del corpo animale, ma l' *irritabilità* è venuta a convincerci della noſtra ignoranza, e queſta novella proprietà, ſu cui facciamo tante curioſe ſperienze, non ci è ancor conoſciuta che per alcuni *effetti* (5).

Fine del Tomo Secondo.

---

(4) Parte II, III, IV, VIII, Cap. XVII.

(5) Non ſaprei abbandonare queſto paralello delle pian
te e degli animali, ſenza aſſumere qualche coſa intorno a -
uno de' principali tratti di raſſomiglianza, che oſſervan d
tra queſt due ordini di eſſeri organizzati, voglio dire de ſi
la maniera onde operaſi e negli uni e negli altri la prop l-
gazione della ſpecie. Abbiam veduti animali che mol a-
plicano ſenza veruna fecondazione apparente: ho anche f ti-
to oſſervare che queſta maniera di propagare è comune at-
un grandiſſimo numero di ſpecie di claſſi differenti, ad
vivono in ſeno dell'acque. Non ſi ſapeva che vi foſſ ch
molte ſpcie di piante, le quali, benchè provvedute e e ro

parti ſeſſuali, poteſſero nondimeno propagare ſenza fecondazione. Ho già accennata queſta importante ſcoperta nella Nota 4 del Cap. XII della Parte VII, ed ho già detto a qual oſſervatore ne ſiam debitori. Ho dovuto citar bene ſpeſſo queſt'oſſervatore, eſſendo egli del piccol numero di que' che hanno più arricchita la ſtoria della Natura. Era già ſtampata la Nota, alla quale rimetto il lettore, allorchè il sig. *Spallanzani* mi ha comunicato per lettere il compendio delle ſue nuove ricerche intorno la fecondazione delle piante, delle quali ſenza dubbio ne pubblicherà un detaglio. Sono dunque in obbligo di collocar qui uno sbozzo di queſte intereſſanti novità.

Nelle ſpecie leguminoſe, ed in altre ſpecie la ſemenza appariſce lungo tempo pria della fecondazione, ſenza che nondimeno poſſa arrivarſi a ſcoprirvi nè la piantolina, nè i lobi.

Qualche tempo dopo la fecondazione, ſcopreſi nella ſemenza un piccol corpo gelatinoſo più, o meno informe, ſituato al centro d'una cavità. Ben preſto ſi viene a conoſcere che queſto piccol corpo è la pianticella provveduta de' ſuoi lobi. Eſſa ſta unita al grano della ſemenza medianti alcuni legami, o pure per mezzo d'una tela gelatinoſa.

Se ſi tronchino le ſtamigne de' fiori del baſilico, della biſmalva, ec. pria della fecondazione, e ſe mettaſi eſattamente iſolata la pianta, le ſemenze non laſceranno di creſcere, ma eſſe ſaranno infeconde, anzi molte abortiranno. In quelle che perverranno a maturità, ſi diſcerneranno la piantolina e i lobi; ma non perciò queſte ſemenze ſaranno meno ſterili.

Se facciaſi la medeſima ſperienza ſu alcune ſpecie cucurbitacee, eſſe produrranno ſemenze feconde, e queſte ne produrranno pure delle altre ſimilmente feconde. Quindi in queſte ſpecie la propagazione può operarſi ſenza verun intervento delle polveri.

Lo ſteſſo ſuccede in alcune ſpecie, in cui gl'individui ſono diſtinti di ſeſſo. Gambi femmine di canape e di ſpinaci, rinchiuſi in una perfetta ſolitudine, o ch'eranſi fatti creſcere ed andare in ſemenza ſei ſettimane pria del tempo ordinario, hanno date le loro ſemenze feconde, che ne ha prodotte altre parimente feconde.

Ma non è avvenuto il medeſimo della mercorela, i cui individui ſono altresì diſtinti di ſeſſo: l'iſolamento perfetto de' gambi femmine rende ſterili i ſemi. Pure queſti ſemi infecondi contengono una piantolina, e de' lobi, come le ſementi feconde.

Ri-

Risulta adunque da tali sperienze: 1. che la piantolina e i lobi non deggiono la loro esistenza alla polvere delle stamigne: 2. che i grani preesistono nell' ovaia indipendentemente dalla polvere fecondante: 3. che la pianticella non è un prodotto della combinazione del succo delle polveri con quello del pistillo. Questa ipotesi, ammessa da celebri autori, viene in oggi disapprovata dalla stessa Natura.

Giacchè si è provato che la piantolina tutta intera preesiste alla fecondazione in diverse specie, vi ha ben luogo di presumere che lo stesso avvenga in tutte le specie; e però in questo particolare lo stesso accade nelle piante, che negli animali. Non ci siamo dimenticati delle prove che abbiamo intorno la preesistenza dell' animale nell' ovaia della femmina.

Del rimanente non deve sembrare più strano, che piante provvedute di parti sessuali possano propagare senza fecondazione, di quello sia che la farfalla provveduta altresì delle parti sessuali moltiplichi senza copula. Nè v' ha maggior motivo di meravigliarsi che v' abbiano delle piante, le quali non sanno produrre semi fecondi senza l' intervento delle polveri, mentre altre possono propagare senza tale soccorso. Anche qui havvi uno di que' rapporti, che incatenano la pianta all' animale. Gli animali più cogniti sono distinti di sesso, e non moltiplicano che per copula; ma quanti havvene, che sono veri ermafroditi! Non siamo per anche ben rischiarati per penetrare le ragioni di una tal disposizione. Ma sappiamo almeno, che tutte le parti del sistema generale hanno delle dipendenze reciproche, che rinchiudono la secreta ragione dell' esistenza di ciascuna.

Queste piante che, sebben provvedute delle parti sessuali, possono nondimeno produr semenze prolifiche indipendentemente dal concorso delle parti maschie, non provano punto l' inutilità di esse parti in queste specie medesime. Hanno esse troppo precise relazioni alla generazione, perchè non abbiasi a presumere esservi de' casi in cui divenga necessario il loro intervento per assicurare la propagazione della specie, ed ovviare a certi accidenti che la renderebbero incerta, o troppo ne diminuirebbono i prodotti.

TA-

TAVOLA
DE' CAPITOLI

che si contengono in questo secondo volume.

PARTE SETTIMA.

DELL' ECONOMIA ANIMALE.

PARTE OTTAVA.

DELL' ECONOMIA ANIMALE CONSIDERATA NEGL' INSETTI.

XI.

PARTE NONA.

SEGUITO DELL'ECONOMIA ANIMALE CONSIDERATA NEGL'INSETTI.

PAR-

PARTE DECIMA.

PARALLELO TRA LE PIANTE E GLI ANIMALI.

IN-

INDICAZIONE

De' nuovi Capitoli e delle Note principali aggiunte dall' autore a questa nuova edizione.

PARTE SETTIMA.

CAP. I. NOTE.

to

PAR-

PARTE OTTAVA.

CAP. II. NOTE.

14 Del-

PAR-

PARTE DECIMA.

CAP. III. NOTE.

7 Che